

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des  
Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München



*Postoperative Lebensqualität und Langzeitergebnisse bei 72 Patienten mit Morbus  
Menière nach Saccotomie*

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Ivelina Stoycheva

aus

Gabrovo, Bulgarien

2021

---

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Erster Gutachter: Prof. Dr. med. Friedrich Ihler

Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Michael L. Strupp

Dritter Gutachter: Prof. Dr. Julia Długaiczuk

Mitbetreuung durch den Priv.-Doz. Dr. med. Mattis Bertlich  
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 07.09.2021

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....  | 3  |
| <b>Zusammenfassung</b> .....   | 5  |
| <b>Abstract</b> .....  | 6  |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....   | 7  |
| <b>Tabellenverzeichnis</b> .....   | 8  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....   | 9  |
| <b>1. Einleitung</b> .....   | 10 |
| <b>1.1. Klinik, Epidemiologie und Ätiologie</b> .....                                | 10 |
| <b>1.2. Diagnosekriterien</b> .....  | 10 |
| <b>1.3. Therapie</b> .....   | 12 |
| <b>1.3.1. Medikamentöse Therapie</b> .....   | 13 |
| <b>1.3.2. Intratympanale Glukokortikoidinjektion</b> .....                           | 14 |
| <b>1.3.3. Chirurgische konservative Therapie</b> .....                               | 14 |
| <b>1.3.4. Medikamentöse ablativ Therapie</b> .....                                   | 15 |
| <b>1.3.5. Chirurgische ablativ Therapie</b> .....                                    | 15 |
| <b>1.4. Fragestellung</b> .....  | 18 |
| <b>2. Patienten &amp; Methoden</b> .....   | 19 |
| <b>2.1. Patientenkollektiv</b> .....   | 19 |
| <b>2.2. Methoden</b> .....   | 19 |
| <b>2.2.1. Datenerhebung</b> .....  | 19 |
| <b>2.2.2. Audiometrie</b> .....  | 19 |
| <b>2.2.3. Sprachaudiometrie</b> .....  | 20 |
| <b>2.2.4. Kalorische Gleichgewichtsprüfung</b> .....                                 | 20 |
| <b>3. Ergebnisse</b> .....   | 21 |
| <b>3.1. Personenbezogene Daten</b> .....   | 21 |
| <b>3.2. Prä- und postoperativer Krankheitsverlauf und Therapie</b> .....             | 23 |
| <b>3.2.1. Präoperativ</b> .....  | 23 |
| <b>3.2.2. Postoperativ</b> .....   | 23 |
| <b>3.3. Auswertung der cochleären Funktion prä- und postoperativ</b> .....           | 24 |
| <b>3.4. Vestibuläre Funktion prä- und postoperativ</b> .....                         | 44 |
| <b>3.5. Cochlea-Implantation bei Morbus Menière</b> .....                            | 44 |
| <b>3.5.1. Aufblähkurve</b> .....   | 44 |
| <b>3.5.2. Vergleich des präoperativen und postoperativen Sprachaudiogramms</b> ..... | 44 |
| <b>3.5.3. Oldenburger Satztest (OLSA)</b> .....                                      | 45 |
| <b>4. Diskussion</b> .....   | 48 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <b>Literaturverzeichnis</b> ..... | 51 |
| <b>Danksagung</b> .....           | 56 |
| <b>Affidavit</b> .....            | 57 |

## **Zusammenfassung**

### Einleitung

Morbus Menière ist eine chronische Innenohrerkrankung, welche durch rezidivierende Drehschwindelattacken und fluktuierende Ohrsymptome gekennzeichnet ist. Neben einer medikamentösen Basistherapie gibt es operative Behandlungsverfahren wie Eingriffe am Saccus endolymphaticus. Ziel des vorliegenden Projekts war es, Komplikationsraten, funktionelle Langzeitergebnisse und postoperative Lebensqualität von Patienten nach erfolgter Saccotomie zu untersuchen.

### Zielsetzung

Es erfolgte eine retrospektive Analyse konsekutiver Patienten, bei denen im Zeitraum zwischen 2004 und 2019 auf Grund von Morbus Menière eine Saccotomie durchgeführt wurde.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 72 Patienten in die Analyse eingeschlossen, die ein Alter von  $56,1 \pm 13,7$  Jahren und einen Nachbeobachtungszeitraum von  $17,3 \pm 17,5$  Monaten aufwiesen. 51,4% (n=37) gaben postoperativ weniger bis keine Schwindelanfälle an. 18 Patienten (25,0%) erhielten postoperativ eine weitere, nicht-ablative Therapie (Betahistin, Re-Saccotomie, Dexamethason intratympanal) und 9 (12,5%) ein ablatives Verfahren (Gentamicin intratympanal, Labyrinthektomie). Zur Untersuchung der cochleären und vestibulären Funktionen konnten Ergebnisse von 57 (79,2%) Patienten ausgewertet werden, dabei zeigten sich kaum Unterschiede. Hinsichtlich einer Hörrehabilitation wurden 21 (29,2%) Patienten mit einem Cochlea Implantat versorgt, davon 15 (20,8%) Fälle simultan zur Saccotomie.

### Schlussfolgerung

Der Eingriff am Saccus endolymphaticus bietet eine nicht-ablative Therapiemöglichkeit zur Besserung der Symptome bei Morbus Menière. Sie geht mit einer geringen Komplikationsrate einher und kann bei fehlendem Ansprechen anderer nicht-ablativen Therapieoptionen eingesetzt werden.

## **Abstract**

### Introduction

Meniere's disease (MD) is a disorder of the inner ear characterized by fluctuating episodes of vertigo, deafness, tinnitus, and aural fullness. A range of both ablative and non-ablative treatment options is available to MD patients. For patients unresponsive to a drug therapy with betahistine, saccotomy is an operative, non-ablative option. The aim of this study was to examine the pre- versus postoperative vestibular and cochlear outcome, postoperative complication rates, quality indicators and long-term prognosis of patients who received saccotomy.

### Objective

A retrospective data analysis was conducted of 72 consecutive patients with MD who underwent saccotomy at one tertiary referral center between 2004 and 2019.

### Results

Mean age was  $56.1 \pm 13.7$  years with mean follow-up was  $17.3 \pm 17.5$  months. Postoperatively, 51.4% (n=37) reported a reduction or absence of vertigo attacks. 18 patients (25.0%) received non-ablative further postoperative treatment (betahistine, re-saccotomy, intratympanic application of corticosteroids), and 9 (12.5%) ablative treatment (intratympanic application of gentamicin, labyrinthectomy). Comparison of caloric and audiometric testing pre- to postoperative was possible in 57 patients (79.2%) and showed similar results. A subset of 21 patients (29.2%) received endolymphatic sac surgery and cochlear implantation (CI), thereof 15 (20.8%) saccotomy and CI as a first-line surgical treatment simultaneously.

### Conclusion

According to the presented data, saccotomy is a low-complication-rate, non-ablative therapeutic option in MD-patients unresponsive to conservative drug therapy.

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>Abbildung 1: Therapieoptionen bei M. Menière</b> .....                            | 12 |
| <b>Abbildung 2: Operationsschritte der Saccotomie</b> .....                          | 15 |
| <b>Abbildung 3: Clinical practice guideline: Menière’s disease algorithm</b> .....   | 17 |
| <b>Abbildung 4: Präoperatives Audiogramm. Gruppe 1 vs. Gruppe 2</b> .....            | 26 |
| <b>Abbildung 5: Postoperatives Audiogramm. Gruppe 1 vs. Gruppe 2</b> .....           | 27 |
| <b>Abbildung 6: Letztes postoperatives Audiogramm. Gruppe 1 vs. Gruppe 2</b> .....   | 28 |
| <b>Abbildung 7: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 1)</b> .....          | 30 |
| <b>Abbildung 8: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperativ (Gruppe 1)</b> .....   | 31 |
| <b>Abbildung 9: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 2)</b> .....          | 32 |
| <b>Abbildung 10: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 2)</b> ..... | 33 |
| <b>Abbildung 11: Präoperatives Audiogramm. Gruppe 3 vs. Gruppe 4</b> .....           | 36 |
| <b>Abbildung 12: Postoperatives Audiogramm. Gruppe 3 vs. Gruppe 4.</b> .....         | 37 |
| <b>Abbildung 13: Letztes postoperatives Audiogramm. Gruppe 3 vs. Gruppe 4</b> .....  | 38 |
| <b>Abbildung 14: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 3)</b> .....         | 40 |
| <b>Abbildung 15: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 3)</b> ..... | 41 |
| <b>Abbildung 16: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperative (Gruppe 4)</b> .....        | 42 |
| <b>Abbildung 17: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 4)</b> ..... | 43 |

## **Tabellenverzeichnis**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabelle 1: Diagnostische Kriterien bei M. Menière .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>Tabelle 2: Soziodemographische Charakteristika, prä- und postoperative Behandlung .....</b>                                     | <b>22</b> |
| <b>Tabelle 3: Prä- und postoperativer Grad an Hörverlust.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>Tabelle 4: Prä- und postoperativer Grad an Hörverlust.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>Tabelle 5: Prä- und postoperative Vestibularfunktion.....</b>   | <b>44</b> |
| <b>Tabelle 6: Hörverlust unversorgt und mit aktiviertem Cochlea Implantat, postoperatives Sprachaudiogramm und OLSA-Werte.....</b> | <b>46</b> |



## Abkürzungsverzeichnis

|            |  |
|------------|--|
| Abb.       | Abbildung                                    |
| CI         | Cochlea Implantat                            |
| dB         | Dezibel                                      |
| dB HL      | Dezibel Hearing Level                        |
| ELSS       | Endolymphatic sac surgery                    |
| Hz         | Hertz  |
| i.t.       | intratympanal                                |
| J.         | Jahre  |
| kHz        | Kilohertz                                    |
| KL         | Knochenleitung                               |
| LL         | Luftleitung                                  |
| M. Menière | Morbus Menière                               |
| Mo.        | Monate                                       |
| MW         | Mittelwert                                   |
| n          | Anzahl                                       |
| OLSA       | Oldenburger Satztest                         |
| PTA        | Pure Tone Average                            |
| SD         | Standardabweichung                           |
| SNR        | Signal to Noise Ratio, Signal-Rausch-Abstand |
| vs.        | versus                                       |

## **1. Einleitung**

### **1.1. Klinik, Epidemiologie und Ätiologie**

Morbus Menière wurde bereits 1831 von dem französischen Arzt Prosper Menière beschrieben. Es handelt sich um eine chronische Innenohrerkrankung, welche durch intermittierende Drehschwindelattacken sowie einseitige fluktuierende Ohrsymptome (Hörminderung, Tinnitus und Ohrdruck) gekennzeichnet ist. Die Prävalenz der Erkrankung variiert stark: von 17 pro 100.000 in Japan (Watanabe et al., 1995) bis 530 pro 100.000 in Finnland (Havia, Kentala, & Pyykkö, 2005).

An der Entstehung von Morbus Menière sind multiple genetische- und Umweltfaktoren beteiligt. Die genaue Ursache der Erkrankung ist noch nicht bekannt. Histopathologische Studien beschreiben eine Korrelation mit einem Endolymphhydrops (Rauch, Merchant, & Thedinger, 1989). Bei M. Menière handelt es sich um ein klinisches Syndrom, welches durch rezidivierende, spontan auftretende Schwindelattacken sowie einseitige fluktuierende sensorineurale Hörminderung, Tinnitus und Ohrdruckgefühl charakterisiert ist (Woodworth et al., 2000). Zusätzlich können auch Ohrsymptome zwischen den Attacken auftreten.

### **1.2. Diagnosekriterien**

Diagnostische Hinweise liefert - neben der typischen Anamnese mit dem Leitsymptom der rezidivierenden Drehschwindelattacken und fluktuierenden Ohrsymptome - die Audiometrie. 1972 wurden von der American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery (AAO-HNS) die ersten diagnostischen Kriterien veröffentlicht, die bereits zweimal (1985 und 1995) revidiert wurden. 2015 wurden die aktuellen diagnostischen Kriterien der Bárány-Gesellschaft publiziert, welche zwischen Morbus Menière und wahrscheinlichem Morbus Menière unterscheiden (J. A. Lopez-Escamez et al., 2017; Jose A. Lopez-Escamez et al., 2015). Ein Morbus Menière ist definiert als rezidivierende Schwindelattacken mit einer Dauer zwischen 20 Minuten und 12 Stunden, die von einer sensorineuralen Hörminderung im niedrigen bis mittleren Frequenzbereich sowie mit fluktuierenden Ohrsymptomen (Tinnitus, Ohrdruck, Hörminderung) im betroffenen Ohr begleitet werden. Die Diagnose eines

wahrscheinlichen M. Menière erfordert rezidivierende Schwindelsymptome mit einer Dauer zwischen 20 Minuten und 24 Stunden, begleitet von fluktuierenden Ohrsymptomen (Tabelle 1).

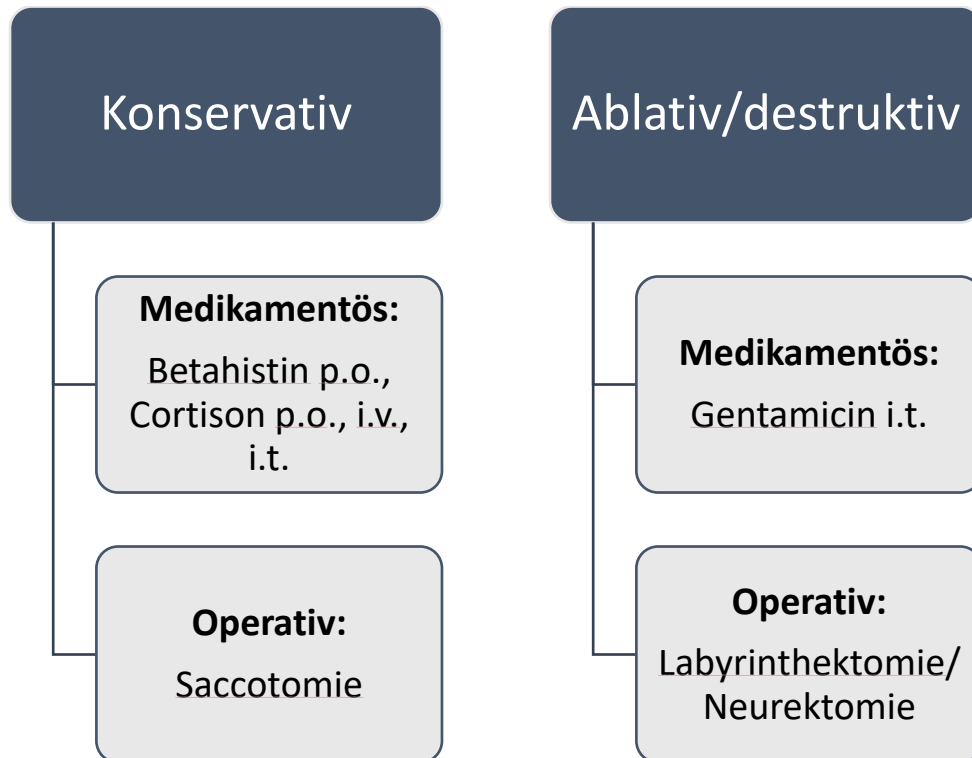
**Tabelle 1: Diagnostische Kriterien bei M. Menière** (J. A. Lopez-Escamez et al., 2017; Jose A. Lopez-Escamez et al., 2015)

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>M. Menière</b>                  | a) Zwei oder mehr Episoden mit spontan aufgetretenem Schwindel, jede von einer Dauer zwischen 20 Minuten und 12 Stunden.                                     |
|                                    | b) Audiometrisch nachgewiesene sensorineurale Hörminderung im niedrigen bis mittleren Frequenzbereich in einem Ohr während oder nach einer Schwindelepisode. |
|                                    | c) Fluktuierende Ohrsymptome (Hörminderung, Tinnitus, Druckgefühl) im betroffenen Ohr.   |
|                                    | d) Nicht besser erklärt durch eine andere Erkrankung.  |
| <b>Wahrscheinlicher M. Menière</b> | a) Zwei oder mehr Episoden mit Dreh- oder Schwankschwindel, Dauer 20 Minuten bis 24 Stunden.   |
|                                    | b) Fluktuierende Ohrsymptome (Hörminderung, Tinnitus oder Ohrdruck) im betroffenen Ohr.  |
|                                    | c) Nicht besser erklärt durch eine andere Erkrankung.  |

### 1.3. Therapie

In der Behandlung des M. Menière sind unterschiedliche Therapieansätze beschrieben worden. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen konservativen und ablativen Verfahren (Woodworth et al., 2000; Helms, 1985; LaRouere, 1996) (Abb.1).

Abbildung 1: Therapieoptionen bei M. Menière



Nevoux et al. 2018 entwickelten eine Stufentherapie mit Empfehlungen zur Behandlung des M. Menière (Nevoux et al., 2018):

### **1.3.1. Medikamentöse Therapie**

Die medikamentöse Therapie bei M. Menière ist umstritten. Mehrere Studien berichteten über den Effekt einer salzarmen Ernährung oder Gabe eines Diuretikums. Bereits 1929 beschrieb Dederding eine kurzfristige Hörverbesserung nach Diuretikagabe. Santos und Mitarbeiter fanden nach zweijähriger Therapie bei 54 Patienten, die mit Salzrestriktion und Diuretikum behandelt wurden, in 79% der Fälle eine komplette oder substanzielle Kontrolle der Schwindelsymptomatik (Santos et al., 1993). Eine retrospektive Studie (Devaiah & Ator, 2000) an 17 Patienten ergab, dass die Therapie mit einer salzarmen Diät mit Diuretikagabe bei Patienten mit eindeutigem M. Menière effektiver ist als bei Patienten mit möglichem M. Menière. Metaanalysen haben dagegen gezeigt, dass weder salzfreie Diät (Hussain, Murdin, & Agm, 2018; Strupp et al., 2008) noch Diuretika (Thirlwall u. Kundu, 2006; Burgess & Kundu, 2009) einen Therapieeffekt haben.

Eine verbreitete Therapiemöglichkeit ist das Medikament Betahistin. In einer multizentrischen, doppelblinden Phase-3-Studie erhielten Patienten Betahistin hochdosiert (3x48mg/Tag; n=74), niedrig dosiert (2x24mg/Tag, n=73) oder sie bekamen ein Placebo (n=74). In einem Zeitraum von 9 Monaten nahm die Anzahl der Attacken in allen 3 Gruppen signifikant um ca. ein Viertel ab (Adrion et al., 2016). Dadurch bleibt der tatsächliche therapeutische Effekt von Betahistin derzeit noch unklar.

In einer weiteren Übersichtsarbeit wurden sieben Studien mit 243 Patienten eingeschlossen. Dabei zeigte die meisten Studien eine Verringerung der Schwindelattacken und einige eine Verbesserung des Tinnitus im Vergleich zum Placebo. In keiner Studie hatte die Betahistin-Einnahme zu einer signifikanten Verbesserung der Hörleistung geführt. Bei diesem Therapieverfahren wurden keine schwerwiegenden Nebenwirkungen festgestellt (James & Burton, 2001), sodass in der Regel nach Diagnosestellung von Morbus Menière ein Therapieversuch mit Betahistin angeboten wird.

### **1.3.2. Intratympanale Glukokortikoidinjektion**

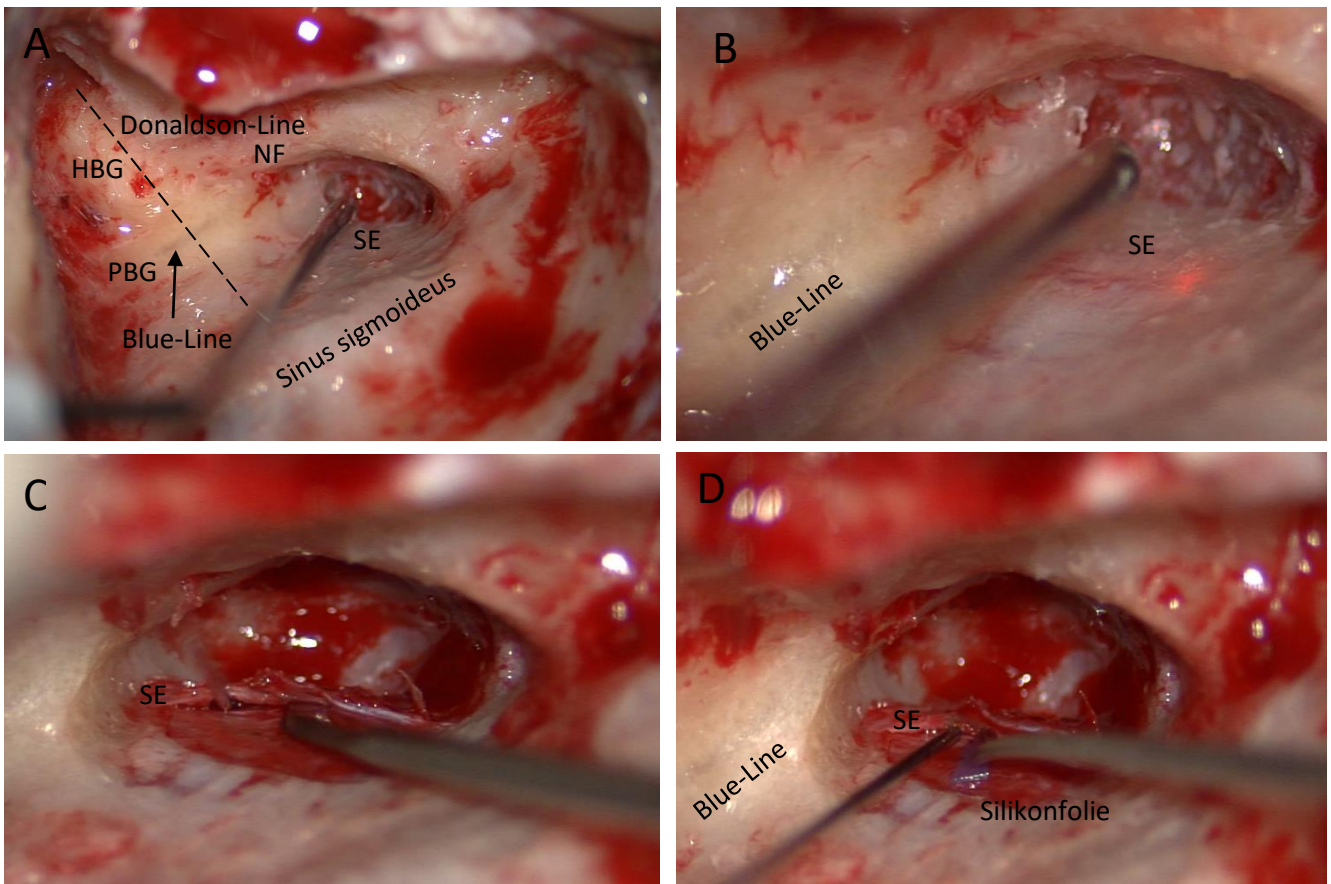
Eine weitere konservative Therapiemöglichkeit stellt die intratympanale Glukokortikoidinjektion dar. Patel et al. haben bei 60 Patienten die intratympanale Gentamicininjektion mit der von Cortison verglichen. Diese wurden doppelblind in zwei Gruppen eingeteilt. In einem Beobachtungszeitraum von zwei Jahren reduzierte sich die Anzahl der Schwindelattacken in beiden Gruppen (Patel et al., 2016).

Eine weitere Studie ergab, dass die Therapie mit intratympanalem Dexamethason nach 24 Monaten im Vergleich zum Placebo eine statistisch signifikante Verbesserung des Schwindels zeigt. Das Behandlungsschema umfasste eine tägliche Injektion von 4 mg/ml Dexamethason an fünf aufeinanderfolgenden Tagen (Phillips & Westerberg, 2011).

### **1.3.3. Chirurgische konservative Therapie**

Eine der am häufigsten gewählten operativen Vorgehensweisen am endolymphatischen Sack ist die Saccotomie. Hierbei handelt es sich um eine Shuntoperation, bei der die Endolymph in das Mastoid drainiert wird. Ziel der Operation ist die Druckentlastung des endolymphatischen Hydrops. Alternativ gibt es noch die Möglichkeit einer Druckentlastung durch Dekompression des Saccus endolymphaticus ohne dessen Eröffnung. Die Operation am endolymphatischen Sack wurde bereits 1927 erstmalig von Portmann (PORTMANN, 1927) beschrieben. Dabei wird nach einer kompletten Mastoidektomie das Trautmann-Dreieck freigelegt und die Bogengänge dargestellt (horizontaler und posteriorer) (Abb. 2). Nach posteriorer Tympanotomie und Darstellung des N.VII und der Blue-Line wird das Saccus endolymphaticus geöffnet und ein Silikondreieck in das Lumen eingelegt.

**Abbildung 2: Operationsschritte der Saccotomie.** 27jährige Patientin mit Morbus Menière seit mehr als 9 Jahren, rechtes Ohr. NF: Nervus facialis; HBG: horizontaler Bogengang; PBG: posteriorer Bogengang; SE: Saccus endolymphaticus



#### 1.3.4. Medikamentöse ablative Therapie

Die intratympanale Gentamicinjektion (ITG) ist eine nicht chirurgische Therapiemöglichkeit zur Behandlung von Schwindel bei Morbus Menière. Es handelt sich aber auch um eine ablativ Methode, bei der das Risiko eines Hörverlustes besteht (Bas Pullens & van Benthem, 2011). In Bezug auf ITG wurde bisher kein Konsens über die Dosierung und Behandlungsdauer erzielt, wie Syed et al. in einer Literaturübersicht berichtet (Syed, Ilan, Nassar, & Rutka, 2015). Die Autoren empfehlen dabei die Verwendung von ITG als destruktive Methode vorzugsweise bei Patienten mit guter kontralateraler vestibulärer Funktion, bei denen die Hörfunktion beeinträchtigt ist.

#### 1.3.5. Chirurgische ablativ Therapie

Zu der destruktiven chirurgischen Therapie zählt die Neurektomie und die Labyrinthektomie. Studien berichteten von einer sehr guten Wirksamkeit bei der Kontrolle der Schwindelattacken (> 90%), bei allerdings wesentlichem Risiko (24-78%)

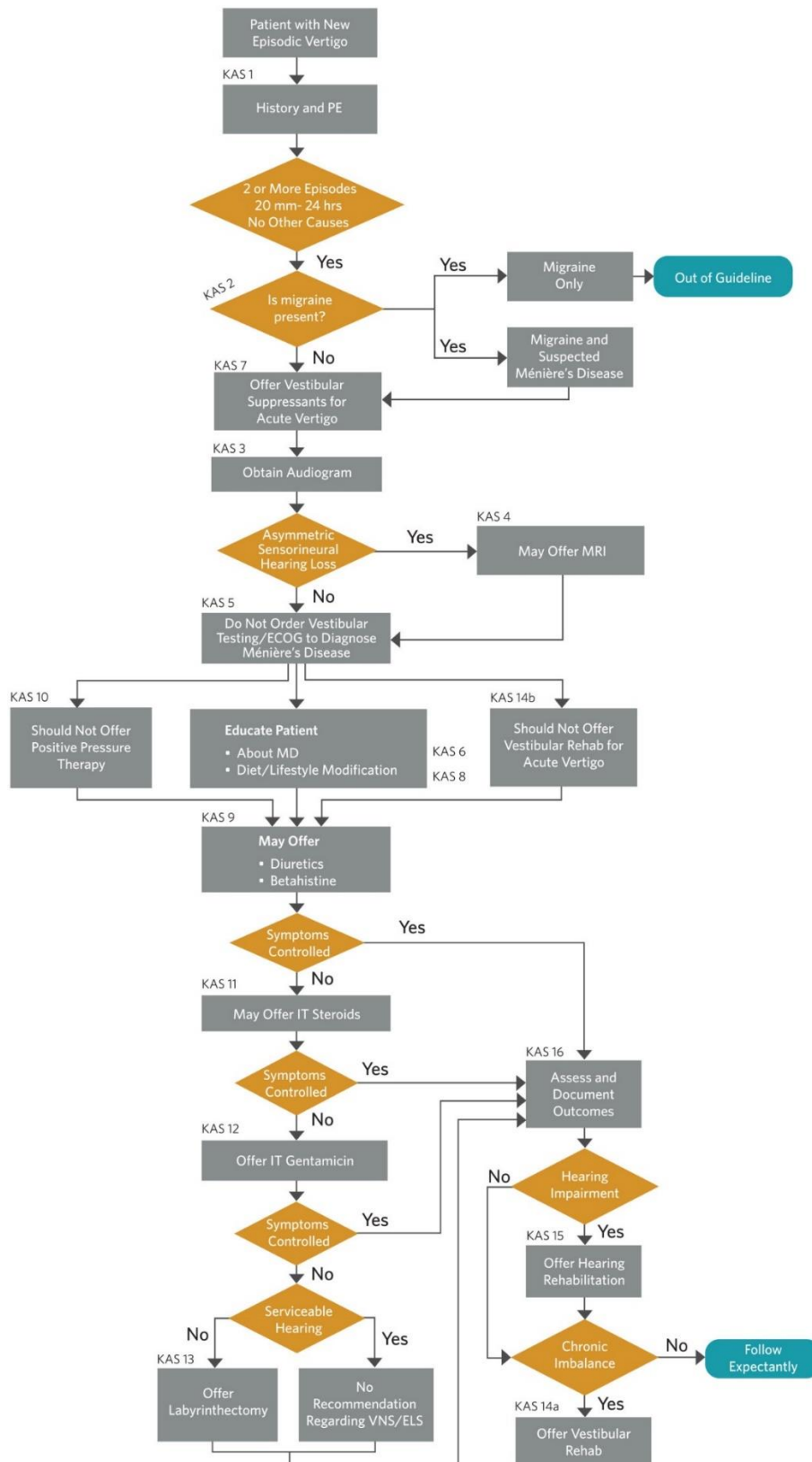
der Hörverschlechterung (Colletti, Carner, & Colletti, 2007; McKenna, Nadol et al. 1996; Göksu, Bayazit, Yilmaz, & Bayramoğlu, 2005; Silverstein, Norrell, & Rosenberg, 1990).

Ein wichtiger Faktor für den Erfolg einer Behandlung stellt den psychischen Zustand dar. Yokota 2015 diagnostizierte Neurosen und Depressionen bei etwa 40% bzw. 60% der schwer zu behandelnden Patienten mit M. Menière. In dieser Studie zeigte sich, dass sich die Menière-Symptome bei Patienten ohne psychische Symptome im Vergleich zu Patienten mit psychischen Symptomen, sowohl in chirurgischen als auch in nicht-chirurgischen Gruppen, signifikant verbesserten (Yokota et al., 2016).

Abbildung 3 gibt einen Überblick über die wichtigsten Empfehlungen der aktuellen US-amerikanischen Leitlinie zum Ablauf der Diagnostik und Therapie bei Patienten mit M. Menière (Basura et al., 2020). Hier sind einige Unterschiede von dem üblichen Vorgehen in Deutschland festzustellen. Bei dauerhafter einseitiger Hörminderung ist immer die Empfehlung eine MRT-Bildgebung des Kopfes, aufgrund der besseren Differenzierung von möglichen Läsionen (z.B. Vestibularisschwannom, der Menière-typische Symptome verursachen kann), durchzuführen. Außerdem ist aus unserer Sicht die Saccuschirurgie vor der intratympanalen Gentamicininjektion durchzuführen, da das Risiko für einen Hörverlust geringer ist.



**Abbildung 3: Clinical practice guideline: Menière’s disease algorithm.** ECOG, electrocochleogram; ELS, endolymphatic sac; IT, intratympanic; KAS, key action statement; MD, Menière’s disease; MRI, magnetic resonance imaging; PE, physical examination; VNS



#### **1.4. Fragestellung**

Ziel der vorliegenden Studie war die retrospektive Analyse des eigenen Patientenkollektivs mit Eingriff am Saccus endolymphaticus. Dabei sollten die Komplikationsrate und die funktionellen Langzeitergebnisse evaluiert und anschließend Einflüsse auf die postoperative Lebensqualität untersucht werden.

## **2. Patienten & Methoden**

### **2.1. Patientenkollektiv**

Im Zeitraum von 2004 bis 2019 wurden am Klinikum der Universität München 95 Patienten mit Morbus Menière mittels Saccotomie operativ versorgt. Anhand der postoperativen Ergebnisse (Symptomatik und weitere Behandlung nach Saccotomie) wurden zwei Untersuchungen durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurden die Patienten in Anbetracht der postoperativen Symptomatik in zwei Gruppen unterteilt. Dabei gaben die zur Gruppe 1 gehörenden Patienten postoperativ weniger bis keine Menière-typischen Symptomen an. Die Gruppe 2 zeigte hingegen eine unveränderte oder verschlechterte Beschwerdesymptomatik.

In einer zweiten Untersuchung wurden die Patienten anhand der postoperativen Behandlung analysiert und in zwei Gruppen unterteilt: Gruppe 3 erhielt postoperativ eine weitere Behandlung, Gruppe 4 dagegen nicht.

### **2.2. Methoden**

#### **2.2.1. Datenerhebung**

Personenbezogene Daten, Ergebnisse der cochleären und vestibulären Funktion wurden mithilfe der Patientenakten bzw. dem Datenbanksystem (SAP) des Klinikums der Universität München erfasst. Neben den persönlichen Daten wie Geburtsdatum und Geschlecht wurden auch die Symptombdauer bis zum Zeitpunkt der Operation sowie die prä- und postoperative Therapie dokumentiert.

Zur statistischen Auswertung der erfassten Daten wurden Microsoft-Excel 2019 und das Software Paket SPSS 24.0 verwendet.

#### **2.2.2. Audiometrie**

Das Hörvermögen wurde mithilfe der Tonschwellenaudiometrie erfasst. Dabei wurde die Hörschwelle für die Luft- und Knochenleitung in einem Frequenzspektrum zwischen 250 Hz und 12 kHz und mit einem Hörpegel zwischen -10 dB und 120 dB

für jedes Ohr separat gemessen. Relevant für diese Studie waren die Tiefton- und Mitteltonfrequenzen bis 4 kHz. Es wird zwischen dem gering- (26 dB bis 40 dB), mittel- (41 dB bis 60 dB) und hochgradigen (61 dB bis 80 dB) sowie an Taubheit grenzenden (>81 dB) Hörverlust unterschieden (Scenihr, 2008). Weiterhin wurde der Pure Tone Average 4-Wert (PTA4-Wert) als Durchschnitt des Ton-Hörverlustes bei den Frequenzen von 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz und 4 kHz berechnet.

### **2.2.3. Sprachaudiometrie**

Die Sprachverständlichkeit wurde mithilfe des Freiburger Tests untersucht. Der Test setzt sich aus 10 Gruppen mit je 10 mehrsilbigen Zahlen und 20 Gruppen mit je 20 einsilbigen Wörtern zusammen und wird mit definierten Schalldruckpegeln über Kopfhörer oder Lautsprecher durchgeführt. Bei Normalhörenden werden 50% der Zahlen ab einem Sprachschallpegel von 18,5 dB verstanden, 50% der einsilbigen Wörter bei 30 dB und 100% bei 50 dB. Während mit den Zahlen die Sprachverständlichkeitsschwelle bestimmt wird, geben die einsilbigen Wörter Informationen über das überschwellige Sprachverstehen (Hahlbrock K, 1953).

### **2.2.4. Kalorische Gleichgewichtsprüfung**

Zur Prüfung der vestibulären Funktion wurde die thermische Prüfung angesetzt. Mit einer kalten (30°C) und warmen (44°C) Wasserspülung wird jeweils der rechte und linke Gehörgang gespült und so der horizontale Bogengang erregt. Durch den Temperaturunterschied wird die Dichte der Endolymphe verändert, sodass es zu einer Strömung im Bogengang kommt. Zur Berechnung der Seitendifferenz dient die Jongkees-Formel (Jongkees LBW, 1962):

$$UW (\%) = ((R 30^\circ C + R 44^\circ C) - (L 30^\circ C + L 44^\circ C)) / ((R 30^\circ C + R 44^\circ C + L 30^\circ C + L 44^\circ C)) \times 100$$

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1. Personenbezogene Daten**

Im Zeitraum von August 2004 bis Oktober 2019 unterzogen sich im Klinikum der Universität München 95 Patienten einer Saccotomie. Von diesen konnte bei 23 Patienten der prä- sowie postoperative Krankheitsverlauf aufgrund fehlender Angaben nicht evaluiert werden.

Insgesamt wurden die Daten von 72 Patienten, davon 35 Frauen (48,6%) und 37 Männer (51,4%), erhoben. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei  $56,1 \pm 13,7$  Jahren.

Bei allen Patienten wurde eine einseitige Saccotomie durchgeführt. 6 Patienten bekamen im Verlauf zusätzlich ein CI. Eine Saccotomie und gleichzeitige CI-Implantation wurden in 15 Fällen vorgenommen. Tabelle 1 gibt ein Überblick über die soziodemographischen Charakteristika sowie den prä- und postoperativen Krankheitsverlauf der Patienten.

**Tabelle 2: Soziodemographische Charakteristika, prä- und postoperative Behandlung.**

J.: Jahr; SD: Standardabweichung; n: Anzahl

|  | <b>Saccotomie</b> | <b>Saccotomie,<br/>später CI</b> | <b>Saccotomie,<br/>simultan CI</b> | <b>gesamt</b> |
|--|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------|
| <b>Geschlecht [n (%)]</b>              |                   |                                  |                                    |               |
| <i>weiblich</i>                        | 24 (47,1%)        | 4 (66,7%)                        | 7 (46,7%)                          | 35 (48,6%)    |
| <i>männlich</i>                        | 27 (52,9%)        | 2 (33,3%)                        | 8 (53,3%)                          | 37 (51,4%)    |
| <b>Alter [J.±SD]</b>                   | 55,2±12,8         | 55,4±16,8                        | 59,7±15,7                          | 56,1± 13,7    |
| <b>Seite [n (%)]</b>                   |                   |                                  |                                    |               |
| <i>rechts</i>                          | 26 (49%)          | 4 (66,7%)                        | 6 (40%)                            | 36 (50%)      |
| <i>links</i>                           | 25 (51%)          | 2 (33,3%)                        | 9 (60%)                            | 36 (50%)      |
| <b>Symptomdauer [J.±SD (n)]</b>        | 4,5±4,2           | 4,0±4,3                          | 8,4±6,5                            | 5,0±4,6       |
| <b>Therapie vor Operation [n (%)]</b>  |                   |                                  |                                    |               |
| <i>Betahistin</i>                      | 39 (76,5%)        | 2 (33,3%)                        | 5 (33,3%)                          | 46 (63,9%)    |
| <i>Gentamicin i.t.</i>                 | 3 (5,9%)          | 1 (16,7%)                        | 0 (0%)                             | 4 (5,6%)      |
| <i>Paukenröhrchen</i>                  | 13 (25,5%)        | 1 (16,7%)                        | 0 (0%)                             | 14 (19,4%)    |
| <i>Dexamethason i.t.</i>               | 1 (2%)            | 0 (0%)                           | 0 (0%)                             | 1 (1,9%)      |
| <b>Therapie nach Operation [n (%)]</b> |                   |                                  |                                    |               |
| <i>Betahistin</i>                      | 11 (21,6%)        | 0 (0%)                           | 0 (0%)                             | 11 (15,3%)    |
| <i>Gentamicin i.t.</i>                 | 5 (9,8%)          | 3 (50%)                          | 0 (0%)                             | 8 (11,1%)     |
| <i>Dexamethason i.t.</i>               | 1 (2%)            | 0 (0%)                           | 0 (0%)                             | 1 (1,9%)      |
| <i>Re-Saccotomie</i>                   | 3 (5,9%)          | 1 (16,7%)                        | 0 (0%)                             | 4 (5,6%)      |
| <i>Labyrinthektomie</i>                | 0 (0%)            | 3 (50%)                          | 0 (0%)                             | 3 (4,2%)      |
| <b>gesamt [n]</b>                      | <b>51</b>         | <b>6</b>                         | <b>15</b>                          | <b>72</b>     |

## **3.2. Prä- und postoperativer Krankheitsverlauf und Therapie**

Daten über das prä- sowie postoperative Hörvermögen konnten bei 57 Patienten (60%) erhoben werden.

### **3.2.1. Präoperativ**

Das Zeitfenster vom Symptombeginn bis zur Operation betrug durchschnittlich  $5,0 \pm 4,6$  Jahren.

Insgesamt bestand präoperativ bei knapp 50% (n=46) der Patienten eine Einnahme von Betahistin. Ein Therapieversuch mittels Paukenröhrchen-Einlage wurde in 14,7% (n=14) der Fälle vorgenommen. Bei einem Patienten erfolgte ein Therapieversuch mit einer intratympanalen Glukokortikoidinjektion. Bei 4,2% (n=4) der Patienten wurde das Gleichgewichtsorgan medikamentös mit Gentamicin i.t. ausgeschaltet.

### **3.2.2. Postoperativ**

Die Nachbeobachtungszeit nach Saccotomie schwankte zwischen 0,6 und 90,2 Monaten. Der Durchschnitt lag bei  $17,3 \pm 17,7$  Monaten.

Die überwiegende Mehrzahl der Patienten (Gruppe 1; 37 Patienten; 64,9%) gaben an, postoperativ weniger oder keine Schwindelanfälle mehr erlitten zu haben. Die restlichen 20 Patienten (Gruppe 2; 35,1%) klagten weiterhin über Schwindelattacken oder über eine Zunahme der Symptomatik.

Bei insgesamt 26 Patienten (Gruppe 3; 45,6%) wurde nach der initialen Saccotomie eine weitere Therapie im Verlauf erwogen:

- Bei 4 Patienten wurde eine Re-Saccotomie durchgeführt. Bei einem Patienten davon wurde im Verlauf eine Gentamicin i.t. injiziert und eine Labyrinthektomie durchgeführt.
- 11 Patienten nahmen Betahistin ein.
- 7 Patienten unterzogen sich einer Gentamicin i.t.-Therapie, bei einem davon wurde im Verlauf eine Labyrinthektomie vorgenommen.
- Bei einem weiteren Patienten wurde i.t. Dexamethason injiziert.
- 1 Patient musste sich nach einer Saccotomie einer Labyrinthektomie unterziehen.

### **3.3. Auswertung der cochleären Funktion prä- und postoperativ**

In Betrachtung des prä- und postoperativen Hörvermögens der 57 Patienten mit initialer Saccotomie ergeben sich in Bezug auf die Häufigkeit der Schwindelanfälle postoperativ (Gruppe 1: wenige oder keine Schwindelanfälle vs. Gruppe 2: unveränderte oder verschlechterte Schwindelanfälle) folgende Ergebnisse:

Der mittlere Grad an präoperativem Hörverlust betrug in Gruppe 1  $62,4 \pm 17,9$  dB und in Gruppe 2  $66,3 \pm 18,1$  dB. Im Durchschnitt von 1,6 Monaten postoperativ ( $\pm 1,6$ ) zeigte sich eine geringgradige Verschlechterung des Hörvermögens bei den beiden Gruppen (Gruppe 1:  $71,7 \pm 20,1$  dB; Gruppe 2:  $71,9 \pm 20,5$  dB). Die Auswertung des Hörergebnisses im finalen Audiogramm (19,6  $\pm$  19,5 Monate später) ergab für Gruppe 1 wiederum eine Verbesserung ( $68,3 \pm 19,4$  dB) und für Gruppe 2 zeigte sich keine wesentliche Veränderung ( $72,1 \pm 18,4$  dB). Tabelle 3 gibt einen Überblick über den Grad an Hörverlust.

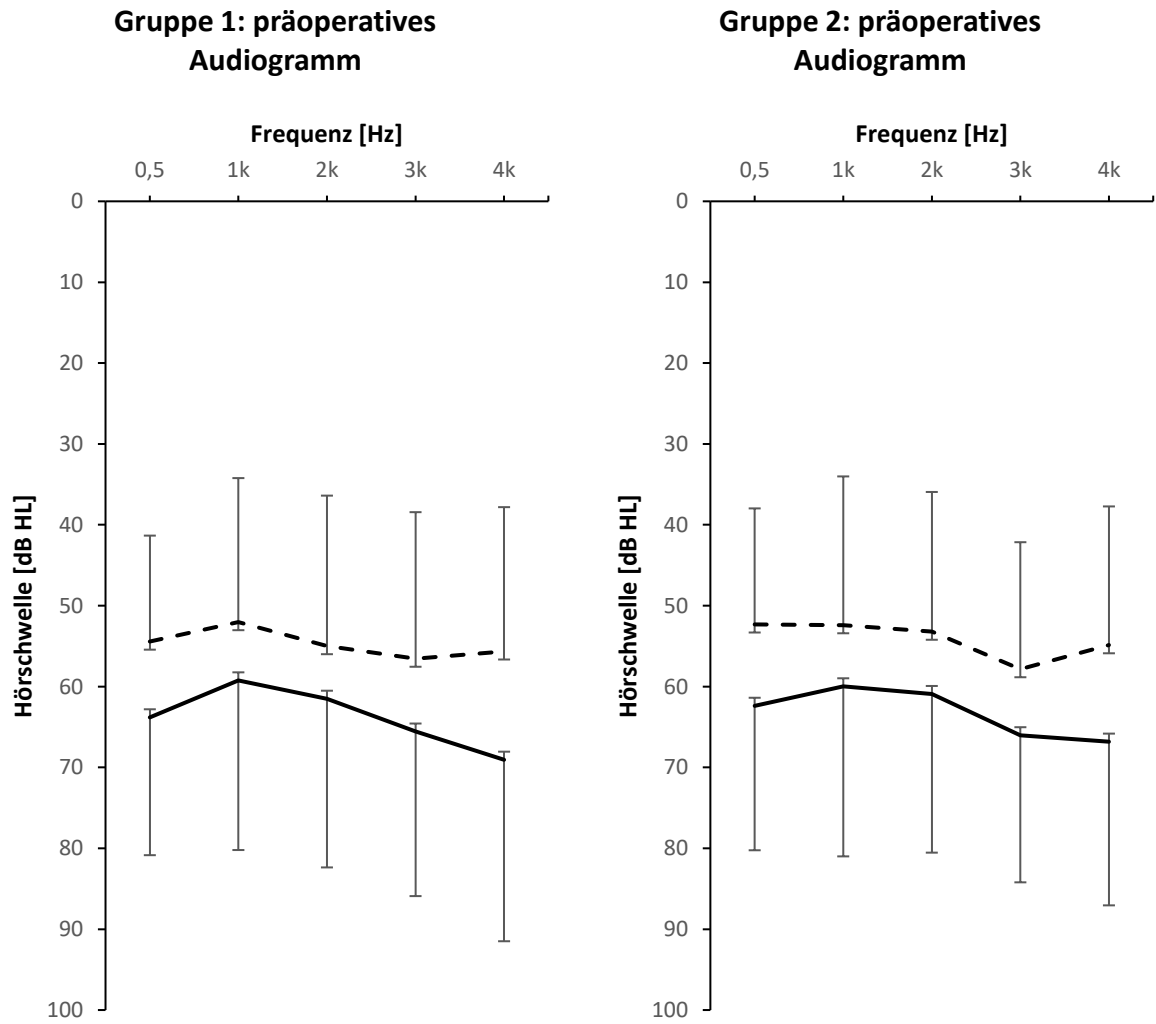


**Tabelle 3: Prä- und postoperativer Grad an Hörverlust.** Mo.: Monate; SD: Standardabweichung; MW: Mittelwert; n: Anzahl; \*Datensatz nicht komplett vorhanden

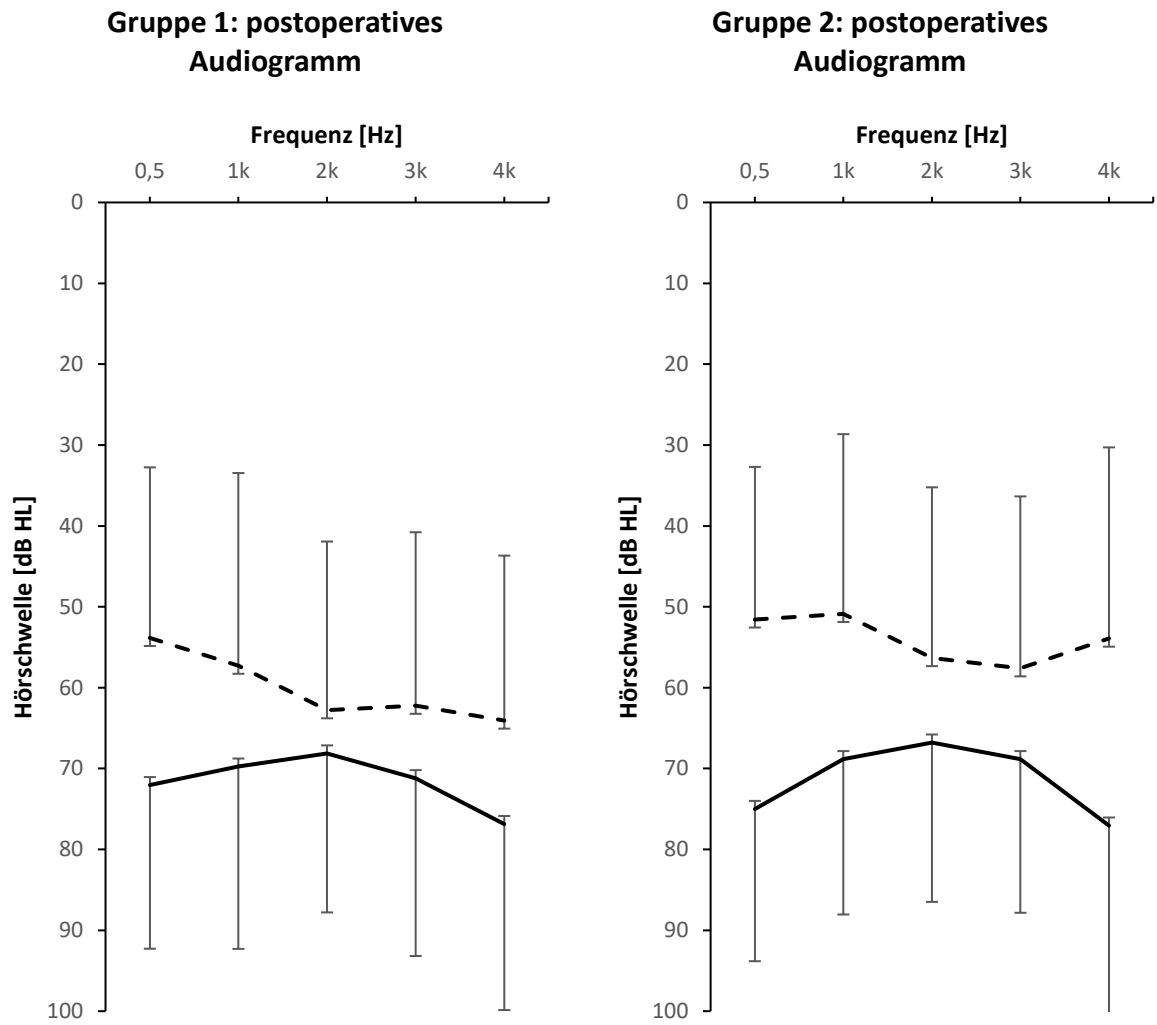
|  | <b>Gruppe 1</b> | <b>Gruppe 2</b> | <b>gesamt</b> |
|--|-----------------|-----------------|---------------|
| <b>Zeitpunkt Hörtest präoperativ (Mo.±SD)</b>                    | 1,6±1,6         | 1,7±1,9         | 1,6±1,6       |
| <b>Hörverlustgrad präoperativ (MW±SD)</b>                        | 62,4±17,9       | 66,3±18,1       | 63,8±17,9     |
| <b>Hörverlustgrad präoperativ [n (%)]</b>                        | n=37            | n=20            | n=57          |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 4 (10,8%)       | 1 (5,0%)        | 5 (8,8%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 14 (37,8%)      | 5 (25,0%)       | 19 (33,3%)    |
| <i>an Taubheit grenzend</i>                                      | 12 (32,4%)      | 9 (45,0%)       | 21 (36,8%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 7 (18,9%)       | 5 (25,0%)       | 12 (21,1%)    |
| <b>Zeitpunkt Hörtest postoperativ (Mo.±SD)</b>                   | 1,8±2,8         | 1,3±1,4         | 1,6±2,4       |
| <b>Hörverlustgrad unmittelbar postoperativ (MW±SD)</b>           | 71,7±20,1       | 71,9±20,5       | 71,8±20,6     |
| <b>Hörverlustgrad unmittelbar postoperativ [n (%)]</b>           | n=37            | n=19*           | n=56*         |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 4 (10,8%)       | 1 (5,3%)        | 5 (8,8%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 6 (16,2%)       | 4 (21,1%)       | 10 (17,5%)    |
| <i>an Taubheit grenzend</i>                                      | 12 (32,4%)      | 7 (36,8%)       | 19 (33,3%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 15 (40,5%)      | 7 (36,8%)       | 22 (38,6%)    |
| <b>Zeitpunkt postoperativ im letzten Audiogramm (Mo.±SD)</b>     | 18,0±19,1       | 23,0±20,8       | 19,6±19,5     |
| <b>Hörverlustgrad postoperativ im letzten Audiogramm (MW±SD)</b> | 68,3±19,4       | 72,1±18,4       | 69,6±19,0     |
| <b>Hörverlustgrad postoperativ im letzten Audiogramm [n (%)]</b> | n=28*           | n=13*           | n=41*         |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 3 (10,7%)       | 1 (7,7%)        | 4 (9,8%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 8 (21,6%)       | 2 (15,4%)       | 10 (24,4%)    |
| <i>an Taubheit grenzend</i>                                      | 9 (32,1%)       | 7 (53,8%)       | 16 (39,0%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 8 (21,6%)       | 3 (23,1%)       | 11 (26,8%)    |
| <b>gesamt [n]</b>  | <b>37</b>       | <b>20</b>       | <b>57</b>     |

Abbildung 4 bis 6 zeigt die Reintonaudiogramme der Gruppen prä- und postoperativ (unmittelbar nach der Operation und im letzten vorhandenen Audiogramm).

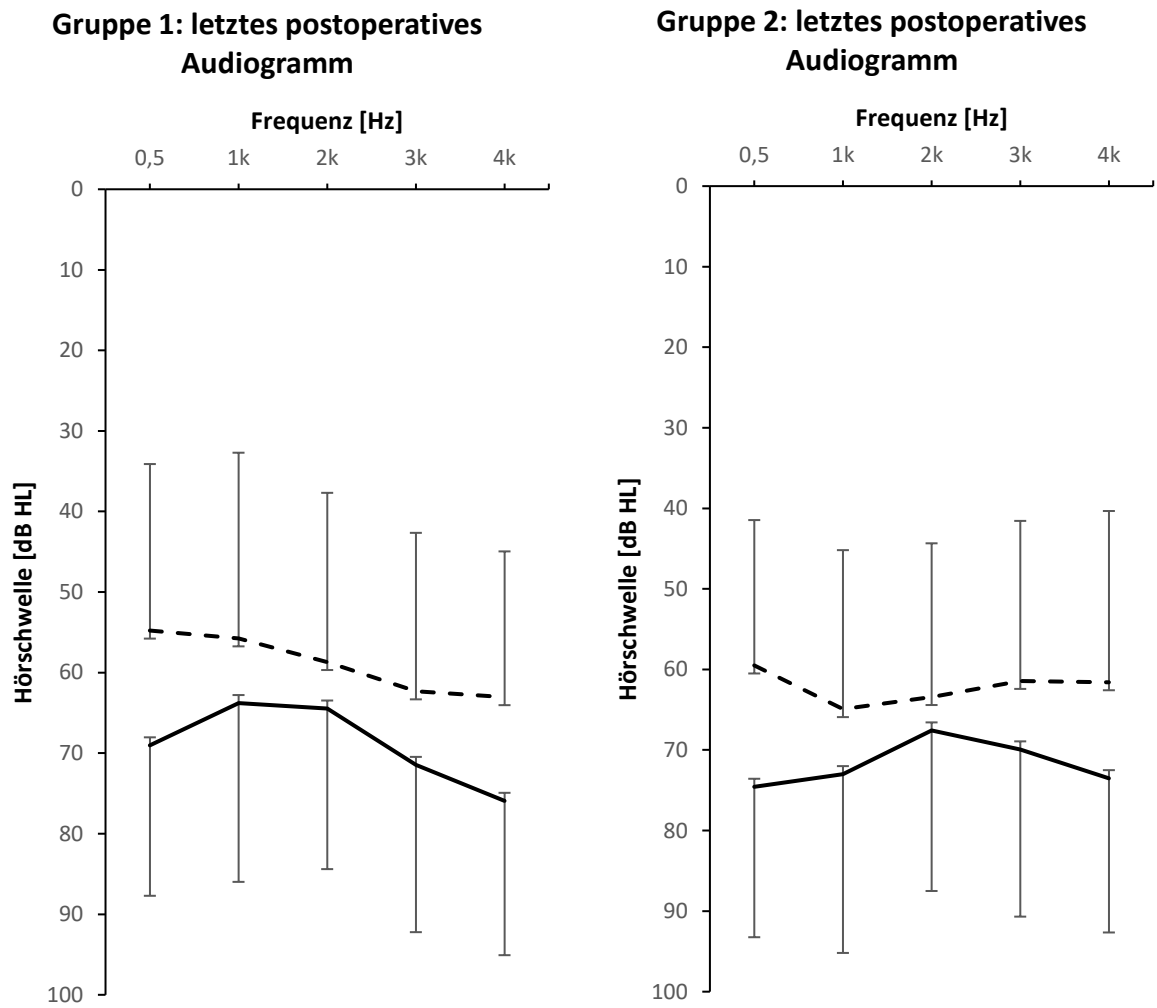
**Abbildung 4: Präoperatives Audiogramm.** Gruppe 1 vs. Gruppe 2; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.



**Abbildung 5: Postoperatives Audiogramm.** Gruppe 1 vs. Gruppe 2; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.



**Abbildung 6: Letztes postoperatives Audiogramm.** Gruppe 1 vs. Gruppe 2; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.



Anschließend wurde der PTA4-Wert berechnet. In Gruppe 1 konnten audiometrische Daten von allen Patienten erhoben werden und in Gruppe 2 prä- vs. unmittelbar postoperativ bei 19 (95%) sowie prä- vs. letztes Audiogramm bei 14 Patienten (70%). Abbildung 7 bis 10 stellt die PTA4-Werte bei den beiden Gruppen prä- und postoperativ dar. Eine relevante Veränderung des Hörverlusts (Differenz von mehr als 15 dB) konnte bei 4 Patienten aus Gruppe 1 und 4 Patienten aus Gruppe 2 präoperativ vs. Langzeit nachgewiesen werden.

Abbildung 7: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 1)

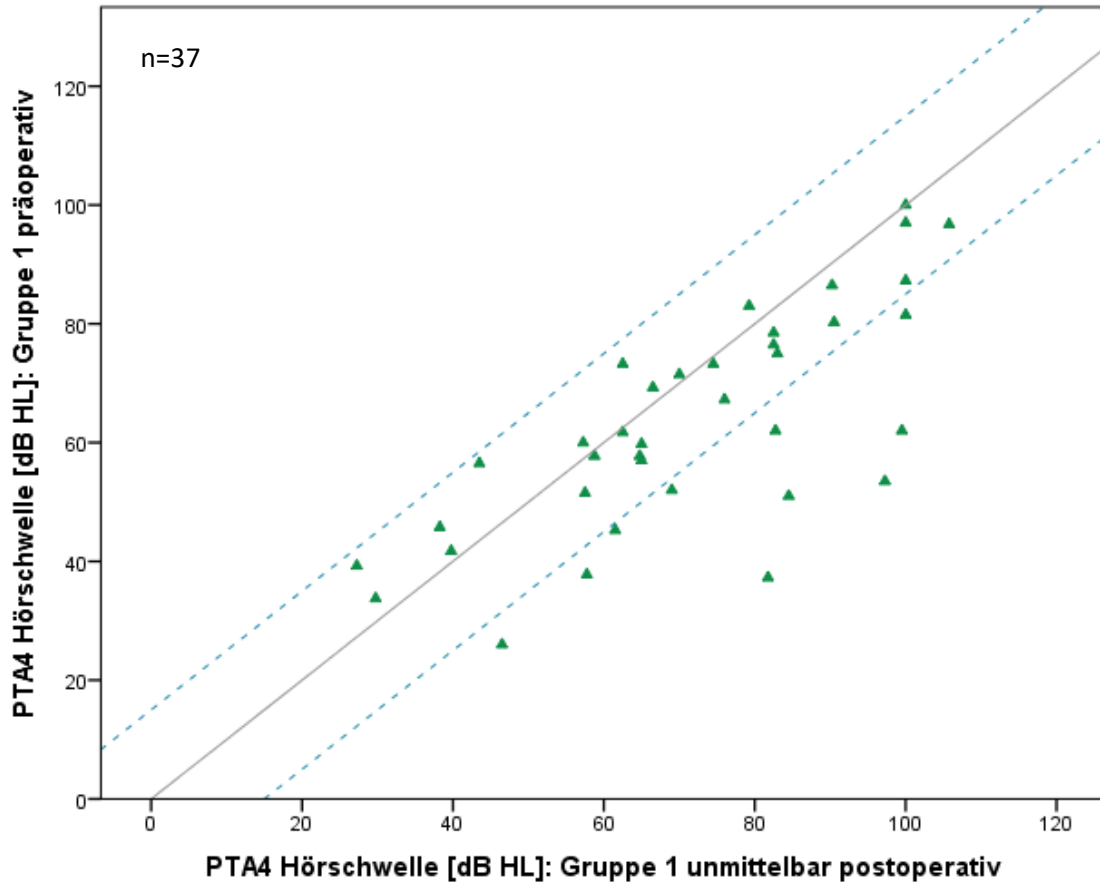


Abbildung 8: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperativ (Gruppe 1)

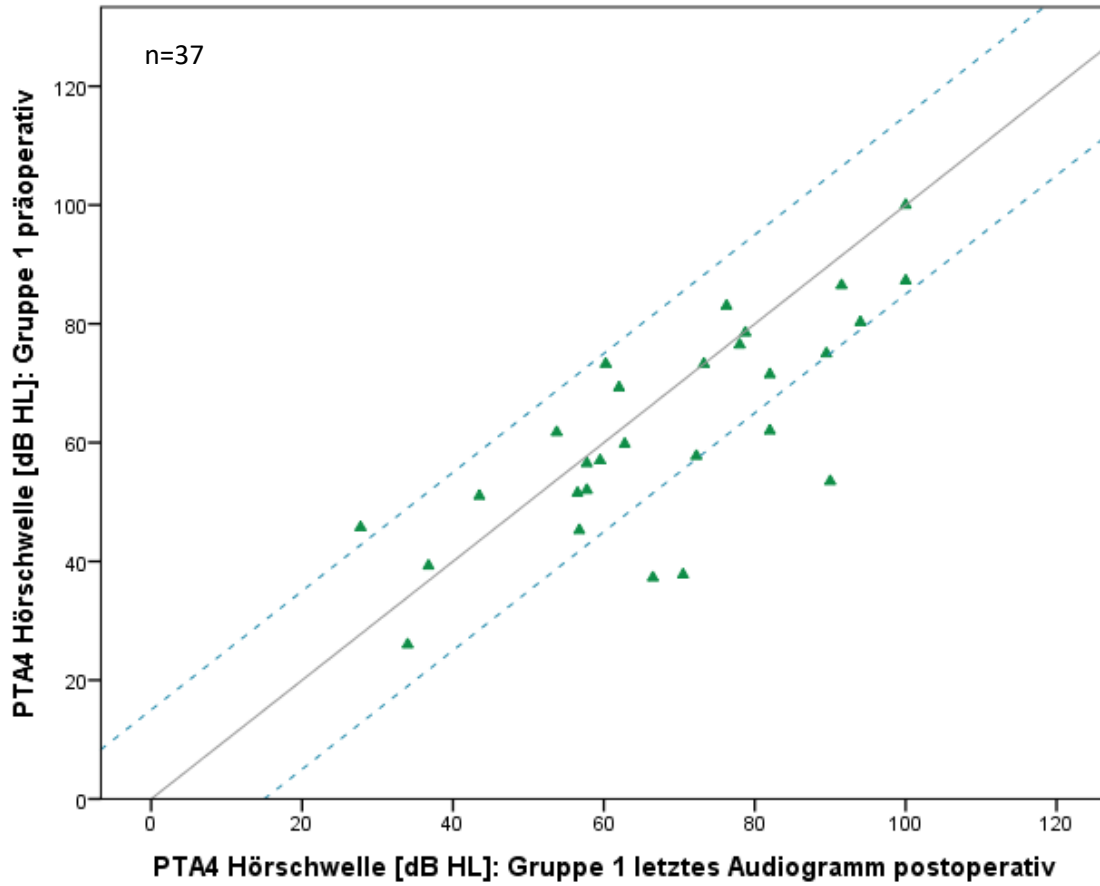


Abbildung 9: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 2)

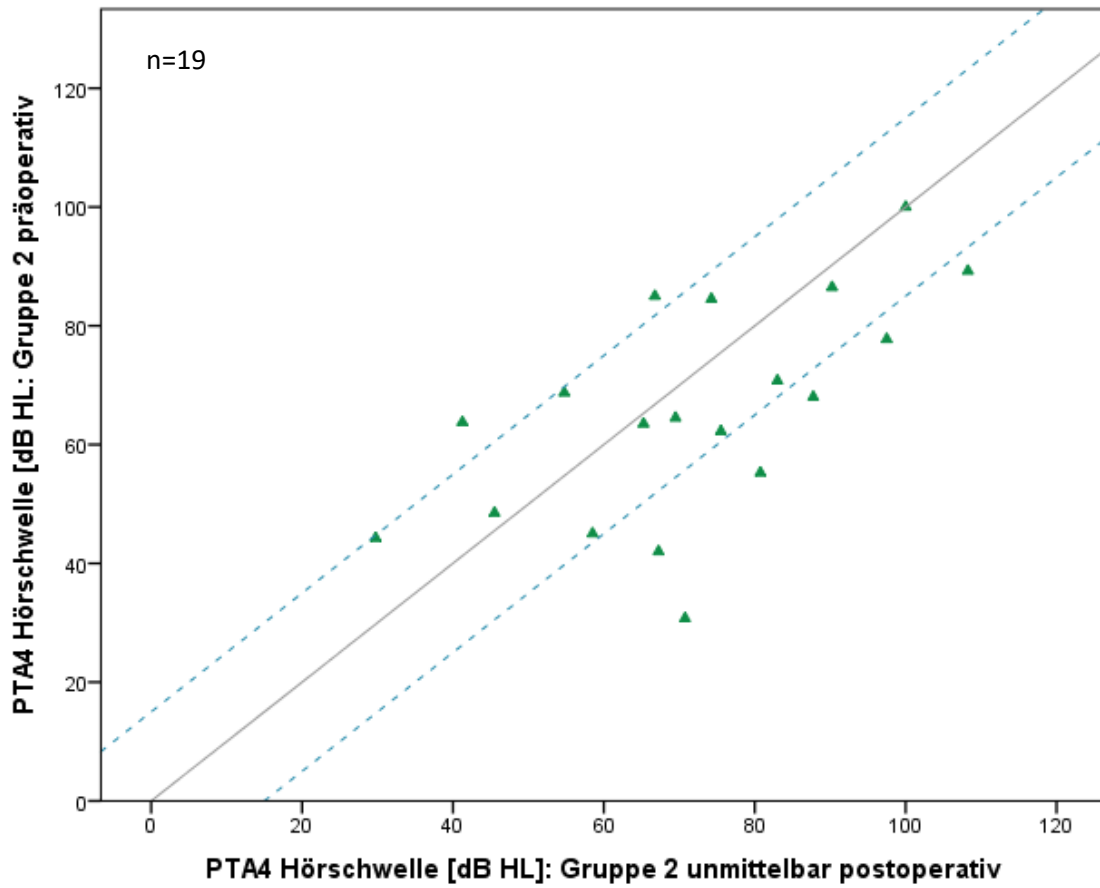
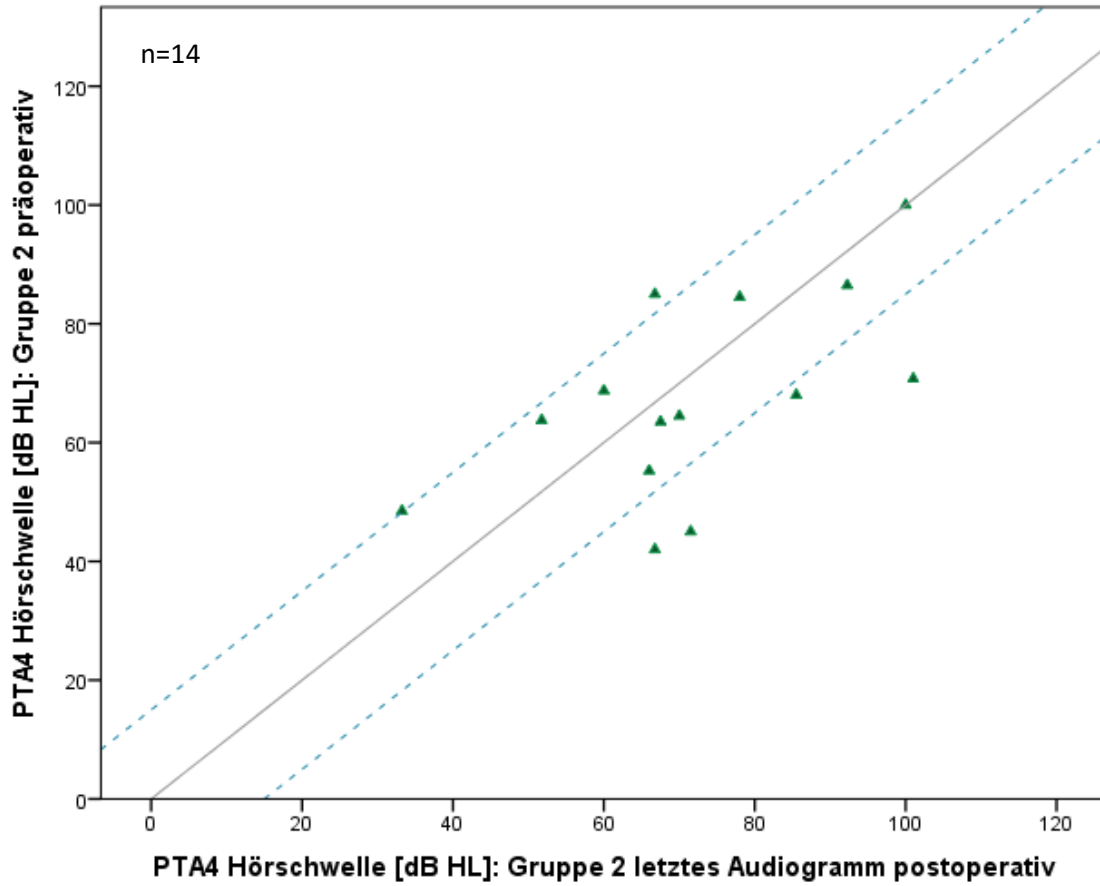




Abbildung 10: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 2)



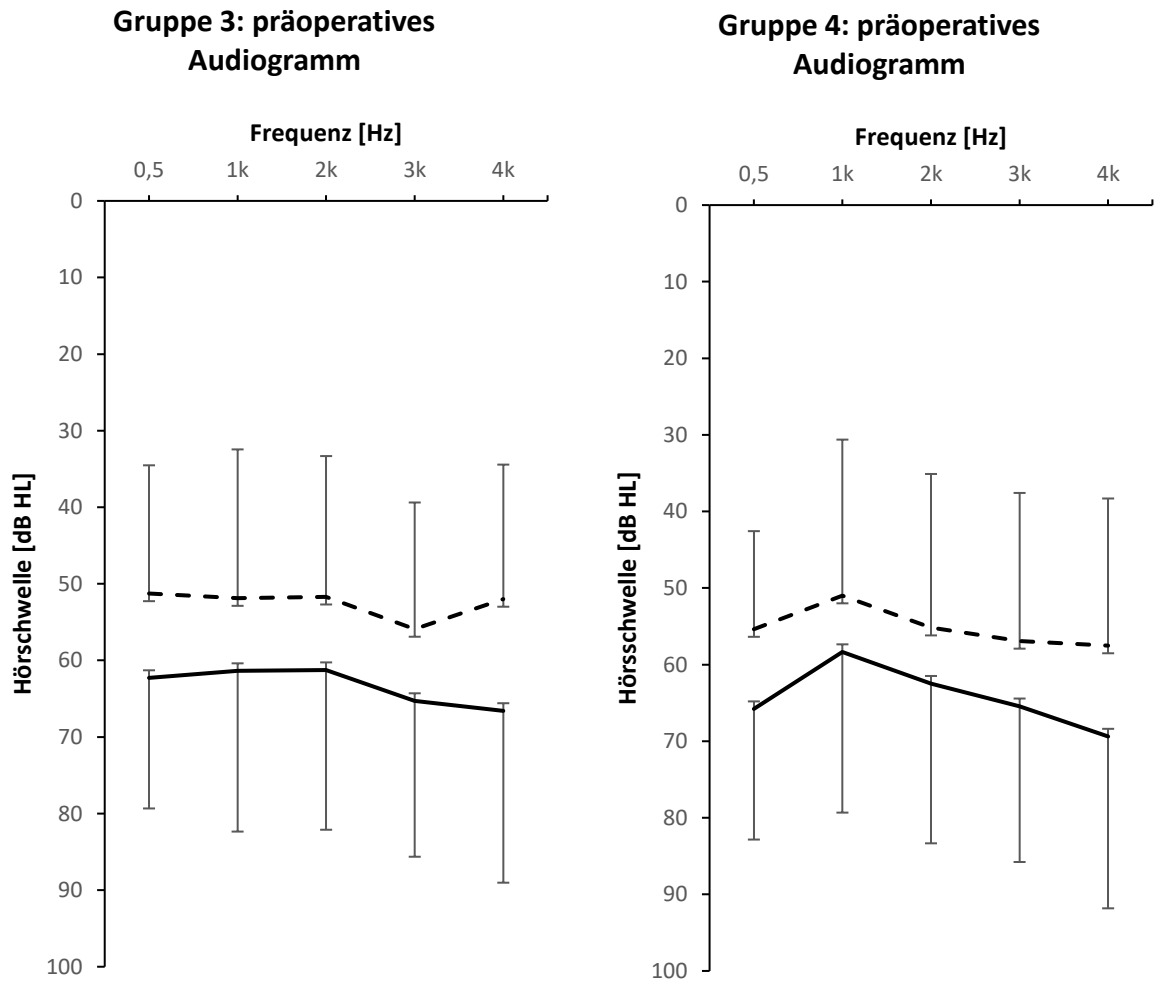
Auch in Anbetracht der postoperativen Weiterbehandlung (Gruppe 3: weitere Behandlung erforderlich vs. Gruppe 4: keine weitere Therapie postoperativ) wurden die prä- und postoperativen audiologischen Daten der Patienten verglichen. Der mittlere Hörverlust in den beiden Gruppen ergab  $1,6 \pm 1,7$  Monate präoperativ und  $1,6 \pm 2,4$  Monate postoperativ eine Verschlechterung um knapp 7 dB. Die Patienten, welche eine weitere Behandlung bekamen (Gruppe 3), zeigten im Verlauf ( $22,1 \pm 20,2$  Monate später) eine weitere Verschlechterung des Hörvermögens ( $71,7 \pm 20,2$  dB). In Gruppe 4 dagegen verbesserte sich das Hörvermögen um 5,9 dB. In Tabelle 4 ist der Grad an Hörverlust dargestellt.

**Tabelle 4: Prä- und postoperativer Grad an Hörverlust.** Mo.: Monate; SD: Standardabweichung; MW: Mittelwert; n: Anzahl; \*Datensatz nicht komplett vorhanden

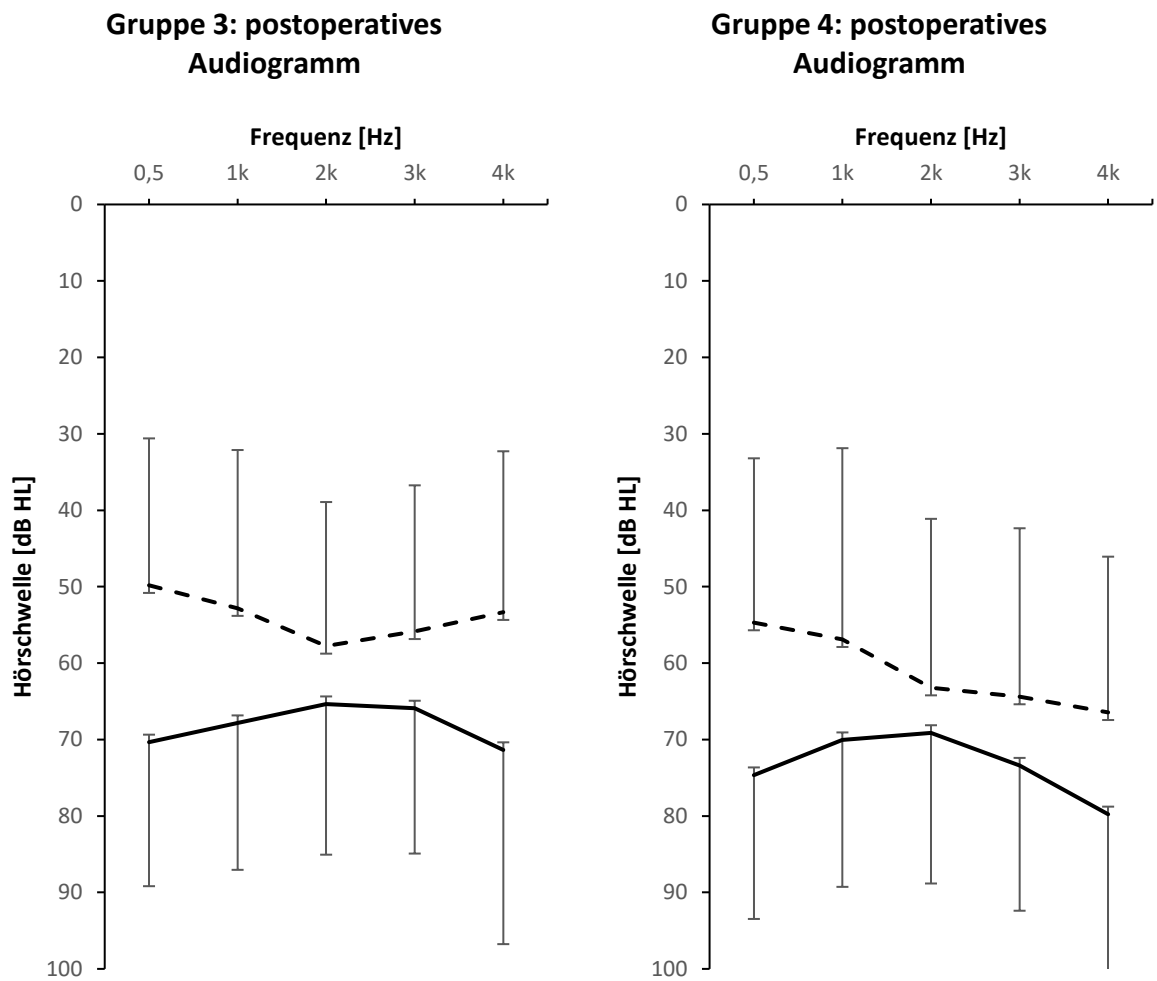
|  | <b>Gruppe 3</b> | <b>Gruppe 4</b> | <b>gesamt</b> |
|--|-----------------|-----------------|---------------|
| <b>Zeitpunkt Hörtest präoperativ (Mo.±SD)</b>                        | 2,2±2,0         | 1,2±1,2         | 1,6±1,7       |
| <b>Hörverlustgrad präoperativ (MW±SD)</b>                            | 64,9±17,3       | 64,0±19,5       | 64,4±18,4     |
| <b>Hörverlustgrad präoperativ [n (%)]</b>                            | n=26            | n=31            | n=57          |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 1 (3,8%)        | 4 (12,9%)       | 5 (8,8%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 8 (30,8%)       | 11 (35,5%)      | 19 (33,3%)    |
| <i>an Taubheit grenzend</i>  | 12 (46,2%)      | 9 (29,0%)       | 21 (36,8%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 5 (19,2%)       | 7 (22,6%)       | 12 (21,1%)    |
| <b>Zeitpunkt Hörtest unmittelbar postoperativ (Mo.±SD)</b>           | 1,5±2,2         | 1,7±2,6         | 1,6±2,4       |
| <b>Hörverlustgrad unmittelbar postoperativ (MW±SD)</b>               | 68,7±21,0       | 73,4±20,2       | 71,3±20,5     |
| <b>Hörverlustgrad unmittelbar postoperativ [n (%)]</b>               | n=25*           | n=31            | n=56*         |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 3 (12,0%)       | 2 (6,5%)        | 5 (8,8%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 5 (20,0%)       | 5 (16,1%)       | 10 (17,5%)    |
| <i>an Taubheit grenzend</i>  | 9 (36,0%)       | 11 (35,5%)      | 20 (35,1%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 8 (32,0%)       | 13 (41,9%)      | 21 (36,8%)    |
| <b>Zeitpunkt Hörtest postoperativ im letzten Audiogramm (Mo.±SD)</b> | 22,1±20,8       | 17,2±12,9       | 19,6±19,6     |
| <b>Hörverlustgrad postoperativ im letzten Audiogramm (MW±SD)</b>     | 71,7±20,2       | 67,5±16,1       | 68,4±19,8     |
| <b>Hörverlustgrad postoperativ im letzten Audiogramm [n (%)]</b>     | n= 17*          | n=21*           | n=38*         |
| <i>kein</i>  | 0 (0%)          | 0 (0%)          | 0 (0%)        |
| <i>mittelgradig</i>  | 2 (11,8%)       | 1 (4,8%)        | 3 (7,9%)      |
| <i>hochgradig</i>  | 2 (11,8%)       | 7 (33,3%)       | 9 (23,7%)     |
| <i>an Taubheit grenzend</i>  | 5 (29,4%)       | 10 (47,6%)      | 15 (39,5%)    |
| <i>Taubheit</i>  | 8 (47,1%)       | 3 (14,3%)       | 11 (28,9%)    |
| <b>gesamt [n]</b>  | <b>26</b>       | <b>31</b>       | <b>57</b>     |

Die Abbildungen 11-13 stellen die einzelne Audiogramme (prä-, postoperativ sowie letztes Audiogramm) bei den Gruppen im Vergleich dar.

**Abbildung 11: Präoperatives Audiogramm.** Gruppe 3 vs. Gruppe 4; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.



**Abbildung 12: Postoperatives Audiogramm.** Gruppe 3 vs. Gruppe 4; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.



**Abbildung 13: Letztes postoperatives Audiogramm.** Gruppe 3 vs. Gruppe 4; gestrichelte Linie: Knochenleitung; durchgezogene Linie: Luftleitung.

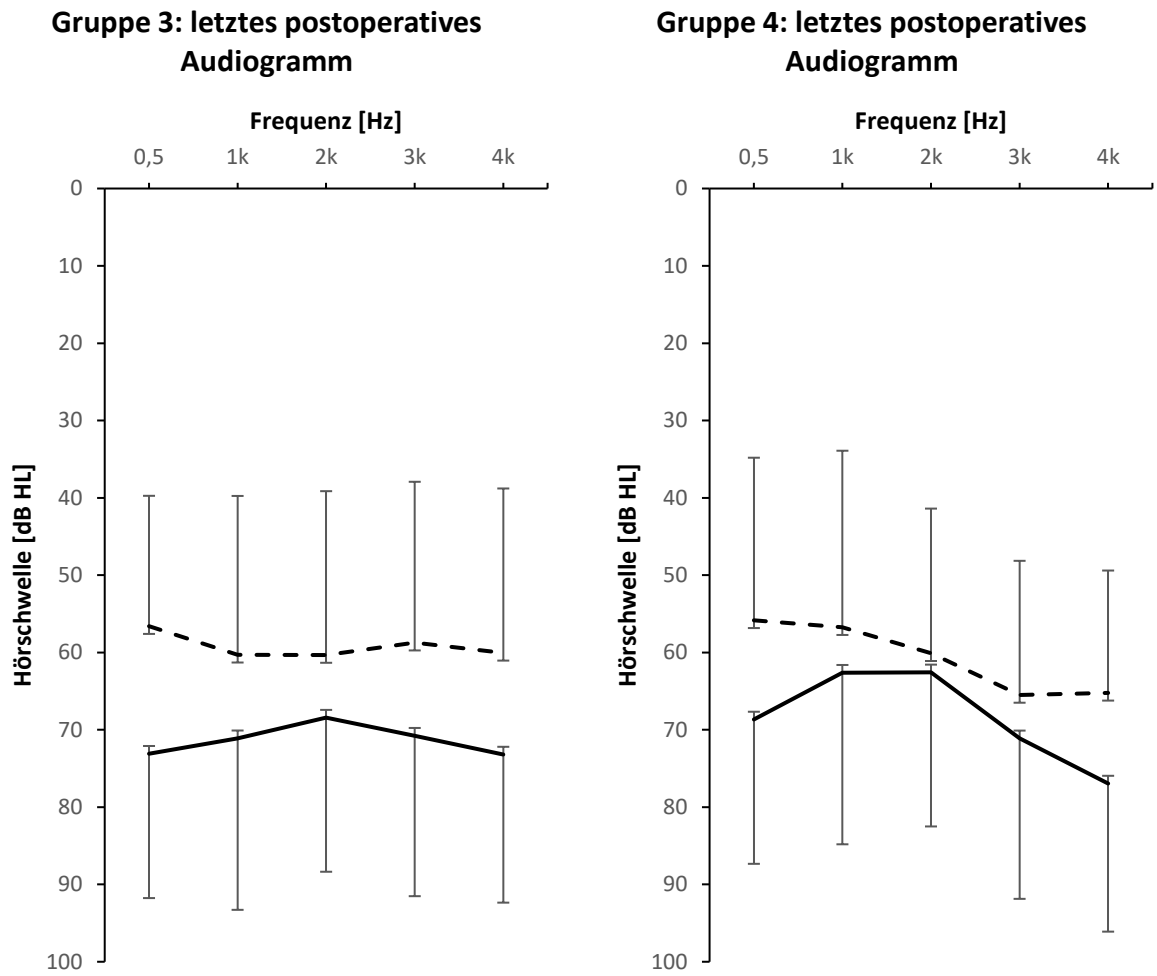


Abbildung 14 bis 17 stellen die PTA4-Werte prä- und postoperativ dar. Daten wurden in Gruppe 3 prä- vs. unmittelbar postoperativ bei 25 Patienten (96,1%) sowie prä- vs. letztes Audiogram bei 21 Patienten (80,8%) erhoben. Für Gruppe 4 wurden die audiometrischen Parameter prä- vs. unmittelbar postoperativ bei allen Patienten sowie prä- vs. letztes Audiogram bei 21 Patienten (67,7%) ermittelt. In Gruppe 3 manifestierte sich ein relevanter Hörverlust (>15 dB) präoperativ und im Verlauf bei 5 Patienten (Abb. 15). Ebenfalls in Gruppe 4 bei 3 Patienten (Abb. 17).

Abbildung 14: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperativ (Gruppe 3)

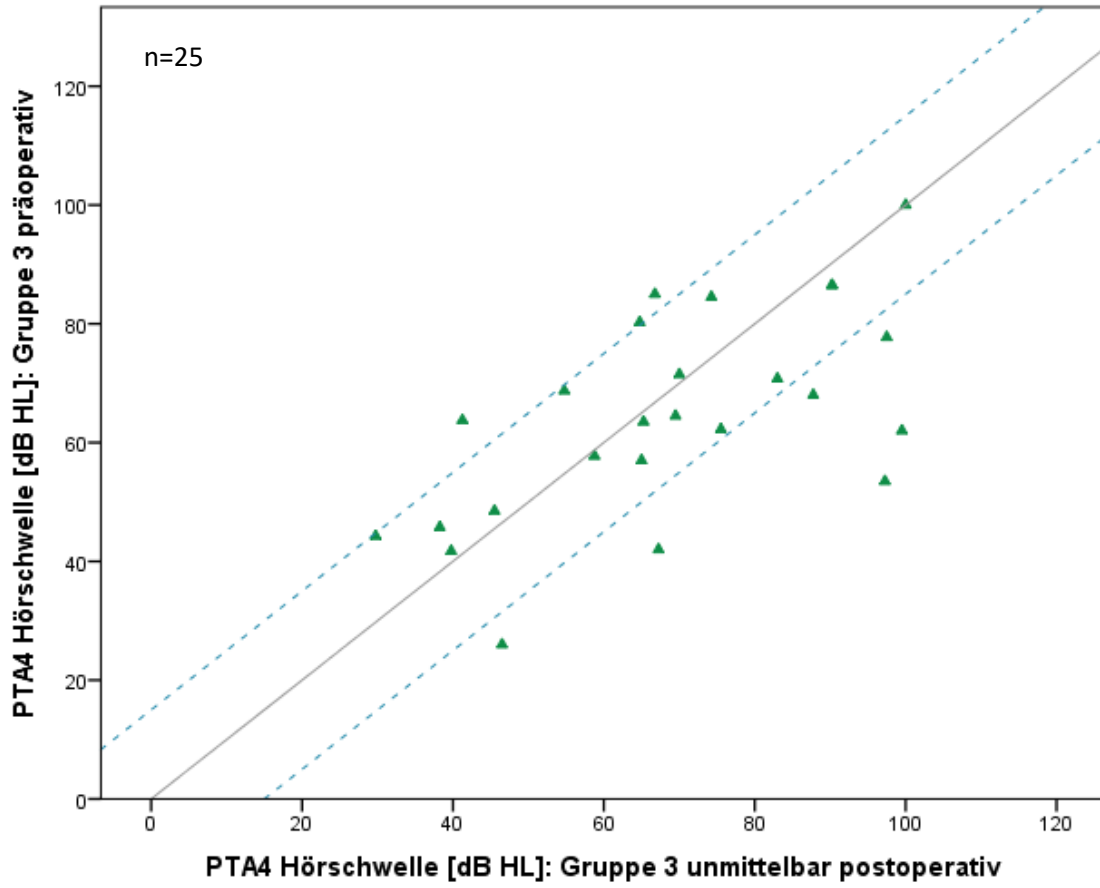




Abbildung 15: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 3)

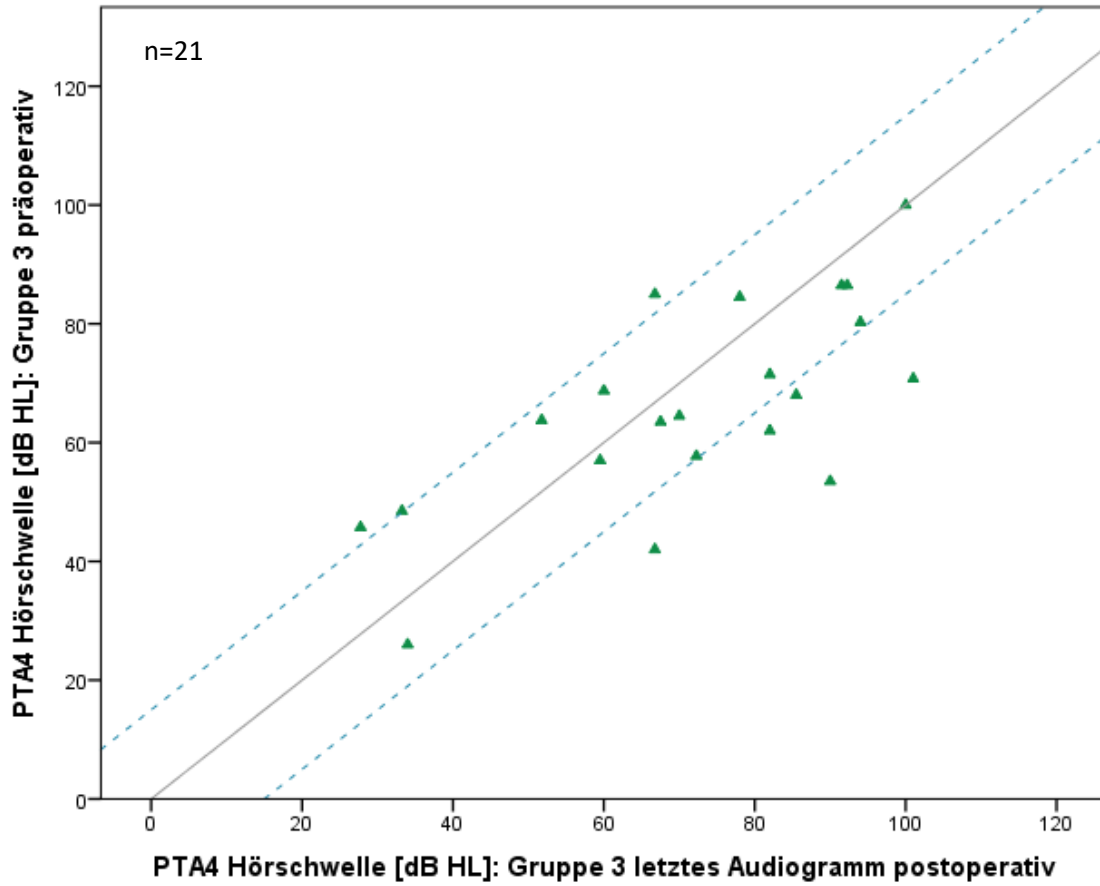


Abbildung 16: PTA4 prä- vs. unmittelbar postoperative (Gruppe 4)

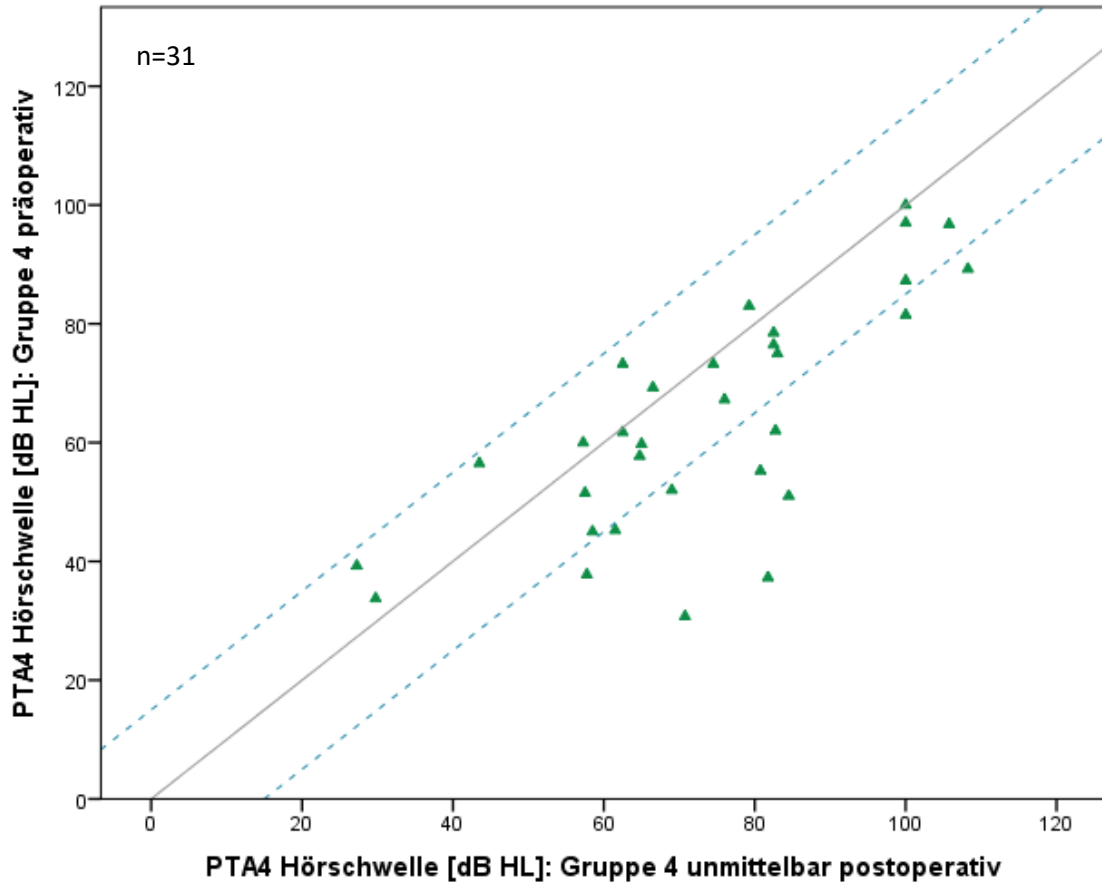
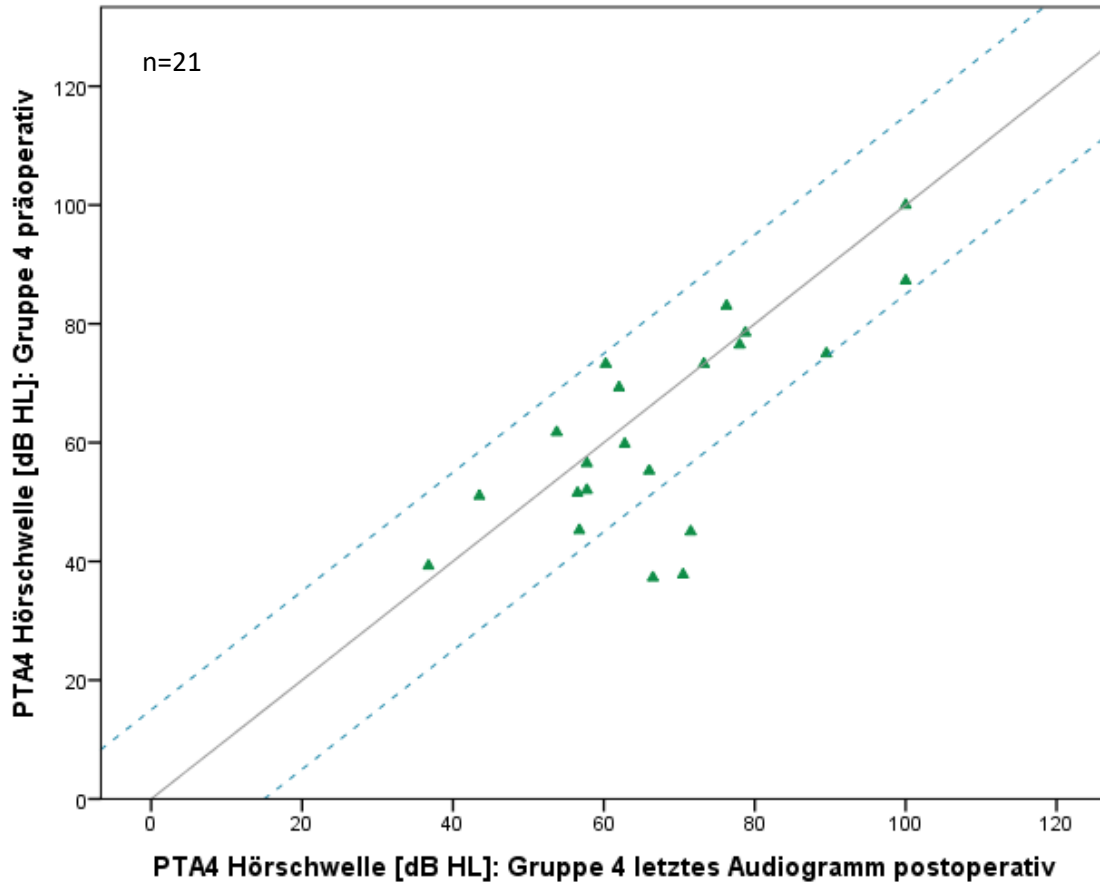


Abbildung 17: PTA4 prä- vs. letztes Audiogramm postoperative (Gruppe 4)



### 3.4. Vestibuläre Funktion prä- und postoperativ

Bei insgesamt 22 (38,6%) Patienten wurde die prä- und postoperative vestibuläre Funktion mittels kalorischer Testung untersucht. 10 Patienten (45,5%) davon zeigten präoperativ und postoperativ einen regelrechten Befund. Bei 3 Patienten (13,6%) war präoperativ eine Untererregbarkeit und postoperativ eine normale Vestibularfunktion zu verzeichnen. Insgesamt wurde postoperativ bei 9 Patienten (40,9%) eine Untererregbarkeit beobachtet. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die vestibuläre Funktion prä- und postoperativ.

**Tabelle 5: Prä- und postoperative Vestibularfunktion**

|   | Gruppe 1  | Gruppe 2  | Gruppe 3  | Gruppe 4  |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Vestibularfunktion prä- vs. postoperativ</b> |           |           |           |           |
| <i>normal</i>                                   | 6 (40,0%) | 4 (57,1%) | 5 (62,5%) | 5 (35,7%) |
| <i>pathologisch-normal</i>                      | 2 (13,3%) | 1 (14,3%) | 2 (25,0%) | 1 (7,1%)  |
| <i>bleibt pathologisch</i>                      | 2 (13,3%) | 1 (14,3%) | 0 (0,0%)  | 3 (21,4%) |
| <i>normal-pathologisch</i>                      | 2 (13,3%) | 1 (14,3%) | 1 (12,5%) | 5 (35,7%) |
| <b>gesamt (n)</b>                               | <b>15</b> | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>14</b> |

### 3.5. Cochlea-Implantation bei Morbus Menière

Insgesamt wurde eine CI-Implantation bei 21 Patienten durchgeführt. In Tabelle 6 sind das Audiogramm der unversorgten Patienten, das Audiogramm mit aktiviertem Cochlea Implantat, das postoperative Sprachaudiogramm und die OLSA-Werte dargestellt.

#### 3.5.1. Aufblähkurve

Der mittlere Hörverlust präoperativ betrug  $87,8 \pm 12,9$  dB. Die Aufblähkurve zeigte  $28,6 \pm 22,3$  Monate postoperativ eine Verbesserung des Hörvermögens um knapp 40 dB ( $48,3 \pm 10,6$  dB).

#### 3.5.2. Vergleich des präoperativen und postoperativen Sprachaudiogramms

Die Sprachverständlichkeit des Freiburger Einsilbertests bei 65 dB wurde prä- und postoperativ ermittelt. Präoperativ waren bei allen Patienten Werte von 0% zu verzeichnen. Postoperativ lagen die Werte zwischen 0-95%, bei 3 Patienten (14,3%) betrug die Verständlichkeit über 80% und bei 6 Patienten (28,6%) weiterhin 0%.

### **3.5.3. Oldenburger Satztest (OLSA)**

Die Sprachverständlichkeitsschwelle des OLSAs wurde postoperativ bei 13 Patienten ermittelt und lag zwischen -13 dB S/N und 11,5 dB S/N.

**Tabelle 6: Hörverlust unversorgt und mit aktiviertem Cochlea Implantat, postoperatives Sprachaudiogramm und OLSA-Werte. CI:**  
Cochlea Implantat; OLSA: Oldenburger Satztest; PTA4: Pure Tone Average; SNR: Signal-Rausch-Abstand

| Pat       | Audiogramm der unversorgten Patienten |               |      |      |      |      | Audiogramm der Patienten mit aktiviertem CI |               |      |      |      |       | Freiburger-Sprachaudiogramm postoperativ |          | OLSA postoperativ |      |
|-----------|---------------------------------------|---------------|------|------|------|------|---|---------------|------|------|------|-------|--|----------|-------------------|------|
|           | Monate                                | Pegel [dB HL] |      |      |      |      | Monate                                      | Pegel [dB HL] |      |      |      |       | Monate                                   | Wert (%) | Monate            | SNR  |
|           |                                       | 500Hz         | 1kHz | 2kHz | 4kHz | PTA4 |   | 500Hz         | 1kHz | 2kHz | 4kHz | PTA4  |  |          |                   |      |
| <b>1</b>  | <b>0,1</b>                            | 80            | 85   | 82   | 80   | 81,8 | <b>73,5</b>                                 | 50            | 51   | 50   | 55   | 51,5  | <b>73,5</b>                              | 45       | <b>73,5</b>       | -0,6 |
| <b>2</b>  | <b>2,9</b>                            | 60            | 62   | 68   | 86   | 69   | <b>51,6</b>                                 | 41            | 59   | 90   | 71   | 65,3  | <b>51,6</b>                              | 0        | <b>26,7</b>       | -4,1 |
| <b>3</b>  | <b>4,3</b>                            | 92            | 84   | 80   | 90   | 86,5 | <b>43,4</b>                                 | 40            | 28   | 39   | 40   | 36,8  | <b>43,4</b>                              | 65       | <b>31,23</b>      | 2,6  |
| <b>4</b>  | <b>4,9</b>                            | 82            | 85   | 82   | 80   | 82,3 | <b>40,1</b>                                 | 39            | 29   | 25   | 57   | 37,5  | <b>40,1</b>                              | 40       | -                 | -    |
| <b>5</b>  | <b>2,5</b>                            | 67            | 64   | 64   | 72   | 66,8 | <b>1,2</b>                                  | 36            | 39   | 41   | 45   | 40,3  | <b>1,2</b>                               | 45       | <b>1,17</b>       | -0,6 |
| <b>6</b>  | <b>3,6</b>                            | 73            | 81   | 80   | 85   | 79,8 | <b>3,1</b>                                  | 80            | 72   | 72   | 62   | 71,5  | <b>3,1</b>                               | 0        | -                 | -    |
| <b>7</b>  | <b>2,3</b>                            | 91            | 88   | 87   | 90   | 89   | <b>6,3</b>                                  | 39            | 39   | 42   | 41   | 40,25 | <b>6,3</b>                               | 95       | <b>2,3</b>        | -2,7 |
| <b>8</b>  | <b>4,4</b>                            | 81            | 65   | 65   | 68   | 69,8 | <b>28,2</b>                                 | 32            | 50   | 120  | 56   | 64,5  | <b>28,2</b>                              | 25       | -                 | -    |
| <b>9</b>  | <b>3,7</b>                            | 79            | 79   | 78   | 80   | 79   | <b>4,4</b>                                  | 55            | 55   | 51   | 55   | 54    | <b>4,4</b>                               | 5        | -                 | -    |
| <b>10</b> | <b>2,3</b>                            | 90            | 80   | 70   | 83   | 80,8 | <b>29,2</b>                                 | 40            | 35   | 48   | 42   | 41,3  | <b>29,2</b>                              | 0        | -                 | -    |

Ergebnisse

|           |            |     |     |     |     |       |             |    |    |    |    |       |              |    |              |      |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------------|----|----|----|----|-------|--------------|----|--------------|------|
| <b>11</b> | <b>1,8</b> | 99  | 95  | 95  | 90  | 94,8  | <b>25,9</b> | 45 | 58 | 52 | 54 | 52,3  | <b>25,9</b>  | 25 | <b>19,5</b>  | 0,5  |
| <b>12</b> | <b>5,1</b> | 90  | 105 | 100 | 85  | 95    | <b>13,3</b> | 40 | 31 | 42 | 41 | 38,5  | <b>31,3</b>  | 65 | <b>19,3</b>  | 0,5  |
| <b>13</b> | <b>9,7</b> | 98  | 99  | 100 | 105 | 100,5 | <b>19,5</b> | 40 | 47 | 49 | 60 | 49    | <b>19,5</b>  | 55 | <b>7,53</b>  | -1,7 |
| <b>14</b> | <b>5,8</b> | 100 | 100 | 100 | 100 | 100   | <b>13,8</b> | 50 | 42 | 49 | 50 | 47,8  | <b>13,8</b>  | 80 | <b>13,8</b>  | -13  |
| <b>15</b> | <b>4,6</b> | 122 | 120 | 118 | 119 | 119,8 | <b>40,2</b> | 41 | 39 | 40 | 43 | 40,8  | <b>40,23</b> | 60 | <b>40,23</b> | -2,9 |
| <b>16</b> | <b>1,7</b> | 96  | 103 | 96  | 105 | 100   | <b>83,7</b> | 38 | 30 | 38 | 41 | 36,75 | <b>83,7</b>  | 80 | <b>83,7</b>  | -4,5 |
| <b>17</b> | <b>3,9</b> | 90  | 90  | 90  | 120 | 97,5  | <b>41,7</b> | 50 | 45 | 52 | 61 | 52    | <b>41,7</b>  | 45 | <b>41,7</b>  | 11,5 |
| <b>18</b> | <b>0,8</b> | 90  | 80  | 90  | 80  | 85    | <b>27,8</b> | 61 | 62 | 60 | 51 | 58,5  | <b>27,8</b>  | 0  | -            | -    |
| <b>19</b> | <b>1,1</b> | 71  | 68  | 69  | 103 | 77,8  | <b>25,8</b> | 51 | 45 | 41 | 40 | 44,3  | <b>25,8</b>  | 0  | -            | -    |
| <b>20</b> | <b>2,6</b> | 108 | 99  | 79  | 71  | 89,2  | <b>24,7</b> | 32 | 31 | 38 | 40 | 35,6  | <b>24,7</b>  | 50 | <b>12,1</b>  | 0,8  |
| <b>21</b> | <b>3,1</b> | 100 | 100 | 100 | 100 | 100   | <b>3,2</b>  | 50 | 52 | 70 | 55 | 56,5  | <b>3,17</b>  | 0  | -            | -    |

## 4. Diskussion

Im Zeitraum von 2004 bis 2019 wurden insgesamt 72 Patienten in die Analyse eingeschlossen. Die untersuchte Gruppe setzte sich zu 47% aus Frauen und 53% aus Männern, mit einem medianen Alter von 55,2 Jahren, zusammen. Die Geschlechterverteilung und das Alter entsprachen der Zusammensetzung vergleichbarer Studien (C., V., J.-P., & V., 2006; Hu and Parnes, 2010).

Die vorliegende Studie weist eine Anzahl von Limitationen auf. Es handelt sich um eine retrospektive Studie. Die vorliegenden Daten waren daher nicht strukturiert erhoben und teilweise nicht vollständig. Somit ergeben sich die typischen Risiken für eine Verzerrung (Bias), unter anderem Selektionsfehler (selection bias) oder Erinnerungsverzerrung (recall bias). Beispielsweise konnte keine Aussage über die anderen Menière-typischen Symptome wie Tinnitus und Ohrdruck prä- vs. postoperativ gemacht werden.

Zur Untersuchung von Hörvermögen und vestibulärer Funktion konnten Ergebnisse von 57 Patienten ausgewertet werden. Nach einem Beobachtungsintervall von ca. 19 Monaten gaben 51% der Patienten wenige bis keine Schwindelanfälle postoperativ an. Das Hörvermögen postoperativ ergab keine relevanten Änderungen. Die von uns erhobene Daten liegen im Bereich der von anderen Autoren festgestellten Werte (C. et al., 2006; Derebery, Fisher, Berliner, Chung, & Green, 2010). Die kalorische Vestibularisprüfung wurde bei 22 Patienten durchgeführt. Dabei zeigten sich verminderte sowie normale Reaktionen. Aufgrund unterschiedlicher Ergebnisse der kalorischen Vestibularisprüfung im Verlauf der Erkrankung kann die Beurteilung der Therapie erschwert werden (Haid, 1997).

Die Saccotomie wird seit langem kritisiert und oft als Placebo-Operation angesehen. Die meisten Kritiker bezogen sich auf zwei placebokontrollierte dänische Studien, die jeweils 2010 und 2013 in einem Cochrane-Review analysiert wurden. Beide Studien kamen zu dem Schluss, dass ELSS keinen evidenzbasierten Effekt auf den natürlichen Verlauf von M. Menière hat (B Pullens, Verschuur, & Van Benthem, 2013). Eine neuere Metaanalyse kam zu dem Schluss, dass nur wenige Beweise für einen Effekt der Saccotomie vorliegen (Lim, Zhang, Yuen, & Leong, 2015). Diese Kontroverse ist auf die große Schwierigkeit



zurückzuführen, chirurgische Behandlungen bei M. Menière blind zu bewerten, da die Wahl eines Placebos oder einer Kontrolle eher unmöglich ist. Thomson ist bis heute die einzige verblindete kontrollierte chirurgische Studie des endolymphatischen Shunt-Verfahrens. Es handelt sich um eine doppelblind kontrollierte Studie, die Saccotomie vs. Masteidektomie (Placebo) verglich. Dabei sind die Autoren zu der Schlussfolgerung gekommen, dass keine signifikanten Unterschiede zu beobachten sind (Bretlau, Tos, & Johnsen, 1975). Welling hat die Daten mit zusätzlichen statistischen Methoden neu bewertet. Dabei fand sich eine signifikante Überlegenheit der Saccotomie gegenüber der Masteidektomie in allen untersuchten Parametern mit Ausnahme des Hörverlustes. Es gab keine signifikante Verbesserung des Hörvermögens innerhalb und zwischen den beiden Gruppen (Welling & Nagaraja, 2000).

Eine Operation des endolymphatischen Sacks ist bei mindestens 75% der Patienten in einem kurz- (<1 Jahr follow-up) und langfristigen (>1 Jahr follow-up) Verlauf wirksam, bei denen die konservative medikamentöse Therapie keine Besserung brachte (Sood, Lambert, Nguyen, & Meyer, 2014).

Spiegel et al. untersuchte die funktionellen Ergebnisse nach Implantation von aktiven Mittelohrimplantaten (AMOI). Die Operationstechnik ist in großen Teilen vergleichbar mit der OP-Technik bei der Saccotomie. Nach Masteidektomie und posteriorer Tympanotomie wird die Gehörknöchelchenkette unter Schonung der Cochlea dargestellt. In diese Studie zeigte sich eine ausreichende Knochenleitungsstabilität vor und nach der Operation an allen Kopplungsstellen (Spiegel et al., 2020).

Für die Behandlung der Morbus Menière gibt es aktuelle Studien, welche die unterschiedliche Therapieansätze verglichen haben. Eine multizentrische, doppelblinde, randomisierte, placebokontrollierte Studie untersuchte die Wirksamkeit von Betahistin. Das Betahistin reduzierte in niedrigen ( $2 \times 24$  mg) oder hohen Dosen ( $3 \times 48$  mg) im Vergleich zum Placebo nicht die Inzidenz von Schwindelattacken (Adrion et al., 2016). In einer Doppelblind-Studie in zwei Kliniken in England erhielten 60 Patienten mit Morbus Menière im Abstand von zwei Wochen jeweils zwei intratympanale Injektionen, entweder mit Methylprednisolon oder mit Gentamicin. Die nicht-ablative Therapie mit der Methylprednisolon-Injektion erzielte ebenso gute Ergebnisse wie die ototoxische Therapie mit der Gentamicin-Injektion (Patel et al., 2016).

Schlussfolgernd, auch wenn in der Literatur keine Beweise für die Wirksamkeit vorliegen, besteht der Konsens, dass die Saccotomie die erste Option, nach einem Versagen der medikamentös-konservativen Behandlung, darstellt (Nevoux et al., 2018). Zudem sind weitere prospektive Beobachtungsstudien notwendig, um den Therapieerfolg zu untermauern.

## Literaturverzeichnis

- Adrion, C., Fischer, C. S., Wagner, J., Gürkov, R., & Mansmann, U. (2016). Efficacy and safety of betahistine treatment in patients with Meniere's disease : primary results of a long term , multicentre , double blind , randomised , placebo controlled , dose defining. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6816>
- Basura, G. J., Adams, M. E., Monfared, A., Schwartz, S. R., Antonelli, P. J., Burkard, R., ... Buchanan, E. M. (2020). Clinical Practice Guideline: Ménière's Disease. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 162(2\_suppl), S1–S55. <https://doi.org/10.1177/0194599820909438>
- Bretlau, P., Tos, M., & Johnsen, N. J. (1975). Placebo Effect in Surgery for Ménière's Disease.
- Burgess, A., & Kundu, S. (2009). Diuretics for Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003599.pub2>
- C., C., V., F.-V., J.-P., B., & V., D. (2006). Outcome-based assessment of endolymphatic sac decompression for Meniere's disease using the meniere's disease outcome questionnaire: A review of 90 patients. *Otology and Neurotology*, 27(5), 687–696. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed7&NEWS=N&AN=2006375970>
- Colletti, V., Carner, M., & Colletti, L. (2007). Auditory results after vestibular nerve section and intratympanic gentamicin for Ménière's Disease. *Otology and Neurotology*, 28(2), 145–151. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31802c7989>
- Derebery, M. J., Fisher, L. M., Berliner, K., Chung, J., & Green, K. (2010). Outcomes of endolymphatic shunt surgery for ménière's disease: Comparison with intratympanic gentamicin on vertigo control and hearing loss. *Otology and Neurotology*, 31(4), 649–655. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181dd13ac>
- Devaiah, A. K., & Ator, G. A. (2000). Clinical indicators useful in predicting response to the medical management of Meniere's disease. *Laryngoscope*, 110(11), 1861–

1865. <https://doi.org/10.1097/00005537-200011000-00018>

Göksu, N., Bayazit, Y. A., Yilmaz, M., & Bayramoğlu, I. (2005). Surgical treatment of peripheral vertigo and vertiginous diseases. *Orl*, 67(1), 1–9.

<https://doi.org/10.1159/000083007>

Hahlbrock, K. H. (1953) [Speech audiometry and new word-tests]. *Archiv für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde* 162(5): 394–431.

Haid CT. Periphervestibuläres System

In: Haid CT, Hofferberth B, Hortmann G (Hrsg.): Schwindel und Gleichgewichtsstörungen. Ullstein Mosby, St. Louis, 33-46 (1997)

Havia, M., Kentala, E., & Pyykkö, I. (2005). Prevalence of Ménière's disease in general population of southern Finland. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 133(5), 762–768. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.06.015>

Helms, J. Die chirurgische Therapie des Morbus Ménière. *Arch. Otorhinolaryngol. Suppl.* 1, 67– 118 (1985).

Hu A, Parnes LS. 10-year review of endolymphatic sac surgery for intractable meniere disease. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2010; 39(04):415–421

Hussain, K., Murdin, L., & Agm, S. (2018). Restriction of salt , caffeine and alcohol intake for the treatment of Ménière ' s disease or syndrome ( Review ) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON, (12).

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012173.pub2.www.cochranelibrary.com>

James, A., & Burton, M. J. (2001). Betahistine for Ménière's disease or syndrome.

*Cochrane Database of Systematic Reviews*.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001873>

Jongkees LBW, Maas JPM, Philipszoon AJ ( 1962 ) Clinical Nystagmography. *Pract Oto Rhino Laryng* 24: 65-93

LaRouere, M. J. Surgical treatment of Ménière's disease. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 29, 311– 22 (1996).

Lim, M. Y., Zhang, M., Yuen, H. W., & Leong, J.-L. (2015). Current evidence for endolymphatic sac surgery in the treatment of Meniere's disease: a systematic

review. *Singapore Medical Journal*, 56(11), 593–598.

<https://doi.org/10.11622/smedj.2015166>

Lopez-Escamez, J. A., Carey, J., Chung, W. H., Goebel, J. A., Magnusson, M., Mandalà, M., ... Bisdorff, A. (2017). M. Menière: Diagnostische Kriterien des Internationalen Klassifikationskomitees der Bárány-Gesellschaft. *Hno*, 65(11), 887–893.

<https://doi.org/10.1007/s00106-017-0387-z>

Lopez-Escamez, Jose A., Carey, J., Chung, W.-H. H., Goebel, J. A., Magnusson, M., Mandalà, M., ... Korean Balance Society. (2015). Diagnostic criteria for Menière's disease. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation*, 25(1), 1–7.

<https://doi.org/10.3233/VES-150549>

McKenna, M. J., J. B. Nadol, Jr., R. G. Ojemann and C. Halpin (1996). "Vestibular neurectomy: retrosigmoid-intracanalicular versus retrolabyrinthine approach." *American Journal of Otology* 17(2): 253-258

Nevoux, J., Barbara, M., Dornhoffer, J., Gibson, W., Kitahara, T., & Darrouzet, V. (2018). International consensus (ICON) on treatment of Ménière's disease. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 135(1S), S29–S32.

<https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.12.006>

Patel, M., Agarwal, K., Arshad, Q., Hariri, M., Rea, P., Seemungal, B. M., ... Bronstein, A. M. (2016). Intratympanic methylprednisolone versus gentamicin in patients with unilateral Ménière's disease: a randomised, double-blind, comparative effectiveness trial. *The Lancet*, 388(10061), 2753–2762.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31461-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31461-1)

Phillips, J. S., & Westerberg, B. (2011). Intratympanic steroids for Ménière's disease or syndrome. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7), CD008514.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008514.pub2>

PORTMANN, G. (1927). VERTIGO: SURGICAL TREATMENT BY OPENING THE SACCUS ENDOLYMPHATICUS. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 6(4), 309–319. <https://doi.org/10.1001/archotol.1927.00610010329001>

Pullens, B, Verschuur, H., & Van Benthem, P. (2013). Surgery for Ménière's disease (Review). *The Cochrane Library*, (2).

- Pullens, Bas, & van Benthem, P. P. (2011). Intratympanic gentamicin for Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD008234. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008234.pub2>
- Rauch, S. D., Merchant, S. N., & Thedinger, B. A. (1989). Meniere's Syndrome and Endolymphatic Hydrops. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 98(11), 873–883. <https://doi.org/10.1177/000348948909801108>
- Scenihr. (2008). Potential health risks of exposure to noise from personal music players and mobile phones including a music playing function. *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*, (September), 81. Retrieved from <http://e>
- Santos, P. M., R. A. Hall, J. M. Snyder, L. F. Hughes and R. A. Dobie (1993). "Diuretic and diet effect on Meniere's disease evaluated by the 1985 Committee on Hearing and Equilibrium guidelines." *Otolaryngology - Head & Neck Surgery* 109(4): 680-689
- Silverstein, H., Norrell, H., & Rosenberg, S. (1990). The resurrection of vestibular neurectomy: a 10-year experience with 115 cases. *Journal of Neurosurgery*, 72(4), 533–539. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.72.4.0533>
- Sood, A. J., Lambert, P. R., Nguyen, S. A., & Meyer, T. A. (2014). 're' s Disease : A Endolymphatic Sac Surgery for Me Systematic Review and Meta-analysis, 1972(27).
- Spiegel, Æ. J. L., Kutsch, L., Jakob, Æ. M., Weiss, Æ. B. G., Canis, Æ. M., & Ihler, Æ. F. (2019). Long-Term Stability and Functional Outcome of an Active Middle Ear Implant Regarding Different Coupling Sites. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002418>
- Strupp, M., Hupert, D., Frenzel, C., Wagner, J., Hahn, A., Jahn, K., ... Brandt, T. (2008). Long-term prophylactic treatment of attacks of vertigo in Menière's disease - Comparison of a high with a low dosage of betahistine in an open trial. *Acta Oto-Laryngologica*, 128(5), 520–524. <https://doi.org/10.1080/00016480701724912>
- Syed, M. I., Ilan, O., Nassar, J., & Rutka, J. A. (2015). Intratympanic therapy in Meniere's syndrome or disease: Up to date evidence for clinical practice. *Clinical*

*Otolaryngology*, 40(6), 682–690. <https://doi.org/10.1111/coa.12449>

Thirlwall AS, Kundu S. Diuretics for Meniere's disease or syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* (2006)

Watanabe, Y., Mizukoshi, K., Shojaku, H., Watanabe, I., Hinoki, M., & Kitahara, M. (1995). Epidemiological and clinical characteristics of meniere's disease in Japan. *Acta Oto-Laryngologica*, 115(S519), 206–210. <https://doi.org/10.3109/00016489509121906>

Welling, D. B., & Nagaraja, H. N. (2000). Endolymphatic mastoid shunt: A reevaluation of efficacy. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 122(3), 340–345. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.101575>

Woodworth, B. A., Fitzpatrick, P. C. & Gianoli, G. J. Meniere's disease. *J. La. State Med. Soc.* 152, 314–9 (2000).

Yokota, Y., Kitahara, T., Sakagami, M., Ito, T., Kimura, T., Okayasu, T., ... Yamanaka, T. (2016). Surgical results and psychological status in patients with intractable Ménière's disease. *Auris Nasus Larynx*, 43(3), 287–291. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2015.10.007>

## **Danksagung**

Die vorliegende Arbeit ist in der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde des Klinikums der Universität München entstanden.

Besonders möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Professor Dr. med. Friedrich Ihler, für seine Unterstützung, fachliche Betreuung und für die Möglichkeit danken, diese Doktorarbeit innerhalb seiner Gruppe verwirklichen zu dürfen. Bei Fragen und auftretenden Problemen war er fortwährend äußerst bemüht, eine Lösung zu finden.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Frau Professor Dr. med. Julia Długaiczek und Herrn PD Dr. med. Mattis Bertlich für ihre tatkräftige Unterstützung.

Mein besonderer Dank gilt meinem Verlobten für die Unterstützung und die Motivation.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, welche mir dieses Studium erst ermöglicht und mich immer tatkräftig unterstützt haben.



# Affidavit



## Eidesstattliche Versicherung

Stoycheva, Ivelina

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

Postoperative Lebensqualität und Langzeitergebnisse bei 72 Patienten mit Morbus Menière nach Saccotomie

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, den 14.09.2021

Stoycheva, Ivelina

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand